

Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern in 30 bis 36 Bogen und 24—30 Blättern Zeichnungen. — Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. C. M., der ganze Jahrgang 6 fl., mit Postversendung 6 fl. 36 fr. C. M.

# Zeitschrift

des

## österreichischen Ingenieur-Vereines.

V. Jahrgang.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und portofrei erbeten. Einrückungsgebühr für die gedruckte Zeitschrift für einmal 4 fr., für zweimal 6 fr., für dreimal 8 fr. C. M. Adresse: Zuckersand Nr. 562.

Nr. 17. u. 18.

Wien, im September.

1853.

Inhalt: Konstruktion von Gebirgs-Lokomotiven; von M. Engerth. (Fortsetzung). — Dreifachger's Dampfexpansions-Maschine; von Ed. Schmidl. — Chemisch-technische Untersuchungen österreichischer Steinkohlen. — Beschreibung über Siemens's Anwendung der Wärme in mechanische Kraft, und über Mor. Dubrion's Grundriß der Naturlehre auf rein mathematische Prinzipien gegründet; von Ed. Schmidl. — Mittheilungen über das Eisfrägen. — Der Mineralkohlenfabrik Böhmens. — Mittheilungen vom Vereine. — Uebersicht der in Oesterreich verlass. k. k. Privilegien.

### Ueber Konstruktion von Gebirgs-Lokomotiven.

Von k. k. technischen Rathe M. Engerth.

(Fortsetzung von Nr. 15 und 16.)

**Erörterungen über die Konstruktion der Semmering-Konkurs-Lokomotive, und Beurtheilung in wiefern diese bei dem Neubau von Lokomotiven benutzt werden könnte, die für den Betrieb der Semmering-Eisenbahn bestimmt sind.**

Die vom k. k. Handels-Ministerium zusammengesetzte Kommission, welche die Aufgabe hatte, diejenigen Vorschläge und Bestimmungen aufzustellen, auf Grundlage welcher die für die Semmeringer Bahn anzuschaffenden Lokomotive zu erbauen und zu bestellen sein würden, hat sich in ihrem Protokolle vom 21. September 1851 nicht ausgesprochen in wiefern ein oder die andere der Konkurs-Lokomotive für einen Nachbau geeignet sei oder deren Konstruktion, wenn auch nur zum Theile, bei den nun zu bestellenden Lokomotiven benutzt werden könnte; sondern beschränkte sich auf eine Aufzählung der wahrgenommenen Gebrechen der Konkurs-Lokomotive und Ausführung jener Punkte, welche beim Baue der Semmering-Maschinen besonders zu berücksichtigen wären.

Auf diese von der Kommission aufgestellten Grundsätze, welche bei dem Baue von Semmering-Lokomotiven möglichst zu beobachten wären, werden wir später, wo von den zu bestellenden Maschinen die Rede sein wird, umständlich zurückkommen; hier sollen blos die Konstruktionen der Konkursmaschinen insoweit erörtert werden, als es nöthig ist, um sich bezüglich der Frage, ob es rathlich sei für den zu eröffnenden Betrieb der Semmeringstrecke die nöthige große Anzahl von Lokomotiven nach einer oder der andern Konstruktion der Konkurs-Maschinen anzuschaffen, aussprechen zu können.

Eine nähere Prüfung der Konkurs-Lokomotive führt nämlich bald zu der Befürchtung, daß solche nach der Konstruktion der Konkurs-Maschinen ausgeführte Lokomotive einen regelmäßigen Betrieb auf dieser so schwierigen Bahn schwerlich ermöglichen würden; indem alle diese Lokomotive theils mit bereits erkannten Gebrechen behaftet sind, theils so gewagte noch nicht gehörig erprobte Konstruktionen haben, daß eine Bastrung eines mit so großen Geldopfern erkauften Betriebes der Semmeringbahn, nicht angerathen werden könnte. —

Wir wollen nun die Konkurs-Maschinen nach der von der Prüfungskommission aufgestellten Reihenfolge ihrer Hauptanordnung nach, in so fern diese auf die Haltbarkeit und Bedienung der Maschine so wie ihren Einfluß auf die gute Erhaltung der Bahn Bezug hat, näher erörtern; indem wir die Detail-Konstruktionen, welche bereits durch die in Nr. 17 bis 23 der Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereines

vom Jahre 1851. gemachten Mittheilungen bekannt sind, übergehen zu können glauben.

Die Lokomotive Bavaria, welche bei den Konkurs-Fahrten die größte Leistungsfähigkeit bewährte, relativ der Leistung den geringsten Brennstoff-Verbrauch auswies und deshalb auch mit dem ersten Preise gekrönt wurde, verdankt ihre große Leistungsfähigkeit, nach dem Aussprüche der Kommission zum größten Theil der Anwendung der Kette als Kuppelungsmittel, indem dadurch das ganze Gewicht der Maschine und des Tenders zur Adhäsion wirksam gemacht wird. Nachdem aber durch die, nach den Konkurs-Fahrten vorgenommenen oben zusammenge stellt mitgetheilten Probefahrten, die Anwendung einer Kette bei einer wie die Lokomotive Bavaria gebauten Maschine sich für den Betrieb einer Gebirgsbahn als unzulässig herausstellte; so würde nur in Betracht genommen werden können, welcher Leistung die Lokomotive Bavaria ohne Anwendung der Kette fähig wäre, und wie ihr sonstiges Verhalten im wirklichen Betriebe sich herausstellen dürfte, um daraus den Schluß ziehen zu können, ob sie nicht, selbst ohne Anwendung der Kette, den Anforderungen des Semmeringbetriebes genügen würde, oder ob sich nicht durch eine entsprechend vorgenommene Modifikation, bei welcher die Kette weniger zu leiden hätte, eine in Betriebsrücksichten und ihrer Leistung nach Beruhigung gewährende Lokomotive erzielen ließe.

Die Lokomotive Bavaria ist achträdig, vor und hinter der Feuerkiste befindet sich eine an dem Hauptrahmen auf gewöhnliche Art angebrachte Achse und unter dem vorderen Ende des Kessels steht das bewegliche Drehgestelle, deren Achsen unter einander durch an den Rädern befindliche Kuppelstangen, mit der Haupttriebachse aber mittelst der Kette gekuppelt sind.

Die Leistung einer Berg-Lokomotive wird vor Allem durch das auf den Triebvädern befindliche Adhäsionsgewicht beschränkt. Wenn aber bei der Lokomotive Bavaria die Kette weggelassen wird, so bleiben nur die vor und hinter der Feuerkiste liegenden Räderpaare als Triebäder, welche nach der von der Kommission vorgenommenen Abwägung zusammen ein Adhäsionsgewicht von 402 Ztr. haben, während auf den Laufrädern des Druckgestelles das als Adhäsionsbelastung nicht benützte Gewicht von 478 Ztr. ruhen würde. Mit Anwendung der Kette hat die Lokomotive sammt dem Tender ein Adhäsionsgewicht von circa 1200 Ztr., und es würde daher die Leistung d. h. die Zugkraft der Lokomotive Bavaria bei Hinzunahme der Kette, in Rücksicht auf die vorhandene Adhäsion auf ein Drittel der gegenwärtigen Leistung reduziert werden. Dabei würde noch der Nebelstand eintreten, daß die Triebäder, jedes bezüglich mit 96½ Ztr. und 104½ Ztr. (die Räder vor der Feuerkiste mit 104½ Ztr. jene hinter der Feuerkiste mit 96½

Str.), die Laufräder hingegen jedes mit  $119\frac{1}{2}$  Str. belastet wären, also die Triebräder eine kleinere Belastung als die Laufräder erhalten, und trotz der großen Belastung einzelner Räder mit  $119\frac{1}{2}$  Str. per Rad, das Gesamt-Adhäsionsgewicht, im Vergleich jenes der, auf den Staatseisenbahnen in der Ebene vorkommenden Lokomotive von circa 350 Str. Gesamtbelastung der Triebräder nur um 50 Str. größer würde.

Diese ungünstige Vertheilung des Adhäsions-Gewichtes auf die Trieb- und Laufräder entsteht durch die Verlegung der zweiten Triebachse hinter die Feuerkiste, welche bei einer so großen Feuerkiste als jene der Lokomotive *Bavaria* zur Unterstützung derselben nöthig war, und bei der Anwendung der Kette auch in Rücksicht der Adhäsionsbelastung ohne Belang ist.

Aber abgesehen von der eben erörterten mangelhaften Vertheilung der Belastung, erscheint eine solche Achsenstellung wie bei der Lokomotive *Bavaria* für eine Bahn mit Krümmungen von  $100^\circ$  Rad. nicht angezeigt. Die äußerste Entfernung der Achsen ist bei dieser Maschine  $20' 0'' 7'''$  und die Entfernung zwischen dem Reibnagel des Vordergestelles und der hinter der Feuerkiste befindlichen Treibachse  $18' 2'' 8'''$ ; da nun die Führung der Maschine in der Kurve als durch die in der Entfernung von  $18' 2'' 8'''$  befindlichen Räder angenommen werden muß, welche das nahezu in der Mitte befindliche Triebräderpaar in der Krümmung von  $100^\circ$  Rad kontinuierlich um circa 10 Linien nach Innen verschieben müssen, so wird erklärlich, welche nachtheiligen Einflüsse dadurch auf die Räder der letzten Achse eintreten.

Bei der Lokomotive *Bavaria*, so wie überhaupt bei solchen Maschinen, wo die hinter der Feuerkiste liegende Achse weniger belastet ist als die in der Mitte befindliche, tritt überdies noch der Uebelstand ein, daß bei der, an dem Vordergestelle, eintretenden Ablenkung der Maschine, — da die mittlere Achse nahezu in der Mitte liegt und stärker als die hintere belastet ist, — nicht das hintere, an dem äußeren Schienenfrange laufende Triebrad, sondern das in der Mitte auf der Schiene gezwungener Weise auf einem falschen Konus laufende Rad den Stützpunkt für die Einstellung der Maschine in der Kurve bildet, und dadurch das rückwärtige bereits mit dem Spurfrange an der Schiene laufende Rad noch mehr an dieselbe preßt und so einen neuen Widerstand und ein schnelles Zugrundegehen der Radreise veranlaßt.

Dies haben auch die mit der Lokomotive gemachten Fahrten bestätigt; denn obgleich die Maschine mit sehr guten Tyres von *Bowling* und einem starken Konus der Radreise bis  $\frac{1}{4}$  versehen ist, haben die Spurfränge des hinter der Feuerkiste befindlichen, pr. Rad nur mit  $96\frac{1}{2}$  Str. belasteten, Triebräderpaares nach bloß 294 Meilen zurückgelegten Weges bereits so gelitten, daß ein Abdrehen dieser Räder, und dadurch ein Abdrehen aller 14 Stück Räder der Maschine und des Tenders nöthig wird. Wären aber die Räder wie jene der übrigen Konkurs-Maschinen bloß mit einem Konus der Tyres von  $\frac{1}{10}$  versehen gewesen, so hätte die Maschine, ohne daß die Radreise nachgedreht worden wären, gewiß nicht 200 Meilen zurücklegen können.

Wird nun aber bei der Lokomotive *Bavaria* die Kette weggelassen, und der Kessel so wie die Dampfzylinder der dann noch verbleibenden Adhäsions-Belastung anpassend vermindert, ferner die nach dem Angeführten als unzuweckmäßig bezeichnete Achsenstellung der Art geändert, daß alle Räder vor der Feuerboje zu liegen kommen, welches bei dem nun kleinern Kessel thunlich ist, so hat man dadurch den charakteristischen Bau der Lokomotive *Bavaria* ganz aufgegeben und erhält eine Lokomotive wie sie für die, mit scharfen Krümmungen ver-

sehene k. k. nördliche und südliche Staatsbahn gebauet werden, für den Betrieb der Semmeringbahn aber in ihrer Leistung als zu gering erkannt wurden.

Aus vorstehender Erörterung der Lokomotive *Bavaria*, bei welcher alle Gebrechen, welche beim Nachbaue derselben beseitigt werden können, übergangen wurden, geht daher hervor, daß diese Maschine zum Nachbaue für die, für die Semmeringbahn zu bestellenden Lokomotive nicht geeignet sei.

Als sehr zweckmäßig haben sich jedoch die Radreise mit dem Konus von  $\frac{1}{8}$  bewährt und ein solcher Konus ist bei den Semmering-Lokomotiven jedenfalls anzunehmen. Der mit schmiedeeisernen Reifen versehene cylindrische Theil des beinahe 5' im Durchmesser haltenden Dampfessels hat sich zwar gut erhalten, der schwierigen Anfertigung wegen so wie namentlich in Rücksicht der schwierigen Arbeit bei einer allenfälligen Reparatur des Kessels, wird diese Kessel-Konstruktion immer nur in jenen Fällen, wo mit der gewöhnlichen Konstruktion durchaus nicht ausgereicht werden kann, angerathen werden können.

Der Bau der Lokomotive *Neustadt* ist auf Anwendung von einem Dampfessel mit sehr langen Feuerrohren berechnet, und läßt sich bei der Annahme der bis jetzt bei Lokomotiven üblichen Feuerrohre von 12 bis 14 Fuß Länge nicht ausführen.

Die Feuerrohre der Lokomotive *Neustadt* sind  $20' 2\frac{3}{4}''$  lang und die Kommission hat sich in ihrem Gutachten dahin ausgesprochen, daß die wenigen während der Konkurs-Fahrten mit dieser Maschine vorgenommenen Proben nicht die Ueberzeugung verschafften, daß diese langen Feuerrohre in Bezug auf die Heizfähigkeit zweckmäßig und in Bezug auf die Haltbarkeit und Dichthaltung derselben verlässlich seien.

Es ist zwar nicht zu läugnen, daß wenn der Gesamtquerschnitt der Feuerrohre zu ihrer Länge und der Größe der Feuerkiste richtig gewählt ist, in Bezug auf Heizfähigkeit auch lange Rohre anwendbar seien, wenigstens haben es die mit kurzen und langen Rohren innerhalb der Grenzen von 10' bis 14' vorgenommenen Proben dargethan, und selbst die so unverhältnißmäßig langen Rohre der Lokomotive *Neustadt* ließen bei den Konkurs-Fahrten eine gute Dampfentwicklung wahrnehmen; immer ist aber ein schärferer Zug, d. h. ein wirksameres Gebläse nöthig, wie dieß auch bei der Lokomotive *Neustadt* bei den Konkurs-Fahrten recht anschaulich wurde. Die Lokomotive *Bavaria* nämlich hatte bei gleicher Leistung, also bei nahezu derselben Menge des verbrauchten Dampfes wie die Lokomotive *Neustadt* eine Blasrohr-Öffnung von circa  $15\frac{1}{2}''$ , während Letztere eine Verengung desselben bis auf  $7\frac{1}{2}''$  nöthig hatte. Durch eine solche Verengung der Blasrohröffnung wird aber offenbar der Gegendruck in den Dampfzylindern größer, und dadurch wird auch die geringere Leistung und der größere Brennstoffverbrauch der Lokomotive *Neustadt*, abgesehen davon, daß die Lokomotive *Bavaria* eine gute Expansions-Vorrichtung hatte, während die Maschine *Neustadt* nur mit dem *Stephenson'schen* Schleifbogen und 4 Cylindern versehen war, zum großen Theil erklärlich.

Ernstlichere Bedenken noch, als die Heizfähigkeit der langen Rohre, erwecken dieselben in Bezug ihrer Haltbarkeit und in Bezug des Dichthaltens derselben. Diese Uebelstände langer Rohre wurden bereits bei den gewöhnlichen Lokomotiven in der Ebene erkannt, und man suchte dem Nachtheile durch in den cylindrischen Kessel eingelegte Zwischenwände wenigstens zum Theile zu begegnen; allein die Erfahrung hat bald gelehrt, daß dadurch das Uebel eher größer als kleiner wird und man hat deshalb diese Zwischenwände aufgegeben. Obgleich nun mit der Lokomotive *Neustadt* nicht hinreichende Fahrten gemacht wurden um

auf die mit dieser Maschine gemachten Erfahrungen gestützt, über die Zulässigkeit langer Röhre mit Bestimmtheit aburtheilen zu können, so kann doch mit Gewißheit behauptet werden, daß, wenn auch bei der Anwendung derselben kein wirklich wesentlicher Nachtheil eintreten sollte, auf keinen Fall im Gegenhalte zur Leistung von Feuerrohren von 12 bis 14 Fuß den bei den gegenwärtigen für Holzfeuerung bestimmten Lokomotive der Staats-Eisenbahnen üblichen Länge, ein Vortheil zu erwarten sei, und daß daher die Anschaffung von Betriebs-Lokomotiven mit 20' langen Feuerrohren nicht angetragen werden könne.

Die Lokomotive *Neustadt* ist aber noch mit einem andern Gebrechen behaftet, welches dem Systeme selbst anklebt, und, ohne von dem Grundgedanken der Konstruktion abzugehen, nicht vermieden werden kann. — Die Dampf- und Einströmungsöffnungen, so wie die Dampfkanäle, sind alle an dem festen Hauptrahmen der Lokomotive unverrückbar angebracht, während die Dampfsylinder an den beweglichen Untergestellen liegen und die Verbindung ihrer Dampfleitung mit der obigen Dampfleitung von dem Kessel und zum Blasrohre durch eine muffenartige Dichtung erzielt ist. Dadurch wird aber eine gleichbleibende Entfernung der Rahmen von den beweglichen Gestellen zu dem Hauptrahmen, in vertikaler Richtung betrachtet, bedingt. Bei der Lokomotive *Neustadt* wurde dieß dadurch erreicht, daß die prismatischen Führungsböcken des Hauptrahmens in schwalbenschweifartigen Kaulissen der drehbaren Maschinengestelle der Art eingreifen, daß zwar ein Verschieben oder Drehen der Untergestelle unter dem Hauptrahmen möglich wird, das Abheben des Hauptrahmens an einzelnen Punkten von den Untergestellen aber, oder das Zurückweichen eines Theiles der Letzteren von dem Hauptrahmen, nicht eintreten kann. Dadurch ist das ganze System des Hauptrahmens sammt den beiden Rahmen der Maschinengestelle als ein Ganzes zu betrachten, und jede Bewegung der Maschinengestelle nach vertikaler Richtung muß bloß von den Federn und der Festigkeit der Gestelle aufgefangen werden; dadurch entsteht auch ein solches Klemmen in den prismatischen Führungspunkten der Untergestelle, daß das eigentliche Spiel derselben in Bezug ihrer richtigen Einstellung in den Kurven zum großen Theil verloren geht und diese Maschine trotz der Anordnung von je zwei Achsen in einem Drehgestelle die Kurven doch schwer nur durchläuft und sowohl die Schienen wie die Spurräume stark angegriffen werden.

Uebrigens ist die Anordnung der Dampfkanäle eine solche, daß nur ein längerer Betrieb mit dieser Maschine entscheiden kann, ob auch die einzelnen Bestandtheile derselben dauerhaft genug und immer im guten Zustande erhalten werden können, und ob sich die bewegliche Dichtung der Dampf-Ein- und Ausströmöffnungen bei der stattfindenden Dampfspannung von 100 Pfd. pr. 1 □ Zoll brauchbar bewähren werde.

Obgleich daher die ganze Anordnung der Lokomotive *Neustadt* als sehr sinnreich und originell erkannt werden muß, so sind doch schon die oben angeführten Gebrechen, — ohne auf jene Mängel einzugehen, welche bei einem Nachbaue dieser Maschine beseitigt werden könnten, von solcher Bedeutung, daß auf eine Bestellung von Lokomotiven für die Semmeringbahn nach der Konstruktion der Lokomotive *Neustadt*, nicht eingerathen werden kann.

In Bezug der, bei der Lokomotive *Neustadt* auf eine eigenthümliche Art angebrachten Dampfabnahme, äußerte sich die Kommission dahin, daß dieselbe, besonders bei den verschiedenen Neigungen, welche der Kessel in den verschiedenen Steigungen und Krümmungen annehmen muß, große Vortheile gewähre.

Herr Günther hat seit dem Baue der Lokomotive *Neustadt*

diese Vorrichtung zur Dampfabnahme bei allen für die k. k. Staats-Eisenbahnen gelieferten Maschinen in einer anderen Weise ausgeführt, welche sich als vorzüglich bewährte und jener an der Konkurs-Lokomotive vorzuziehen ist. Statt nämlich über dem cylindrischen Kessel einen Dampfammaler anzubringen, wodurch der obere Theil des Kesselbleches durch die, für den Dampfdurchgang bestimmten Löcher geschwächt wird, und eine Besichtigung und Untersuchung dieses Kesseltheiles unmöglich wird, wurde, nach der Grundidee *Cramptons*, nach der ganzen Länge des Kessels in denselben am höchsten Punkte eine rinnenförmige mit Lappen versehene halbrunde Röhre so eingelegt, daß von beiden Seiten für den Eintritt des Dampfes ein zwei Linien breiter Spalt entsteht. Vor der Einmündung dieses Rohres zum Regulator, ist am Boden ein kleiner Schütz mit einer Art fester Klappe angebracht, um das im Rohre kondensirte oder mitgerissene Wasser abzufangen und in den Kessel zurück zu führen.

Nachdem diese Vorrichtung bereits bei vielen Lokomotiven selbst unter ungünstigen Verhältnissen sich als vorthellhaft bewährte, so wäre sie bei den für die Semmeringbahn zu erbauenden Lokomotiven ebenfalls anzubringen.

Ueber die, bei der Lokomotive *Seraing* wahrgenommenen Mängeln äußerte sich die Kommission folgendermaßen:

„Die Anordnung des Kessels dieser Maschine in Rücksicht auf die Bedienung desselben ist nicht zweckmäßig; es ist die Feuerung und die sonstigen Manipulationen in der Feuerbüchse während des Dienstes sehr schwierig und unbequem, der Kessel hat überhaupt eine zu kleine Heizfläche.

Ein weiterer Fehler des Kessels ist der nicht getrennte Wasserraum, welcher Uebelstand sich namentlich bei der angewendeten Art der Dampfnahme auf den Steigungen zeigt; indem der dem untern Theile, das ist dem auf der Steigung tiefer liegenden Theile der Maschine entnommene Dampf immer Wasser mit sich führt, was den Nugeffekt der Maschine jedenfalls vermindert. Die Beweglichkeit des Blasrohres mit den Untergestellen wird gleichfalls als ein Nachtheil bezeichnet, indem die dadurch erzeugte Irregularität in der Wirkung der Ausströmung des Dampfes jedenfalls von nachtheiligem Einflusse ist.

Endlich wird noch als ein Uebelstand betrachtet, daß der ganze Mechanismus der Maschine zwischen die beiden Untergestelle zusammen gedrängt ist, so zwar, daß die einzelnen Bestandtheile bei vorkommenden Reparaturen nur schwer zugänglich sind.“

Seit der Zeit wurde die Beweglichkeit des Blasrohres bereits bei der Lokomotive *Seraing* beseitigt; die bemängelte, bei dieser Maschine nicht angebrachte Trennung des Wasserraumes in dem, eigentlich aus zwei Kesseln bestehenden Dampfessel, so wie die relativ zu kleine Heizfläche, ließe sich bei dem Nachbaue einer Lokomotive nach dem Muster der Maschine *Seraing* leicht bewerkstelligen; und es bleiben daher von den, von der Kommission angeführten Mängeln dieser Lokomotive nur jene der Unbequemlichkeit bei der Bedienung derselben und die schwierige Zugänglichkeit zum eigentlichen Mechanismus der Maschine bei vorkommenden Reparaturen in Betracht zu nehmen.

Diese beiden Uebelstände aber sind in Rücksicht auf den Betrieb und namentlich in Rücksicht auf den Betrieb auf der Semmeringbahn allerdings von großer Bedeutung; obgleich andererseits zugestanden werden muß, daß in Bezug der Bedienung der Maschine viel auf Gewohnheit ankommt, an dem Mechanismus des Regulators und der Steuerung sich manches vereinfachen und erleichtern ließe und nach einiger Zeit des Gebrauches die Bedienung, wenn auch nicht so bequem wie bei den gewöhnlichen Maschinen, doch der Art einzuleiten sein dürfte, daß, wenn sonst die Leistung der Maschine eine vollkommen be-

friedigende wäre, dieser Uebelstand nicht als genügender Grund zur Verwerfung dieses Systems angesehen werden könnte; ebenso wenig, als das namentlich auf der Strecke schwierige Zutreten zu dem Mechanismus der Maschine, welches bei einer soliden Ausführung und präzisen Arbeit, wie dieß an der Lokomotive *Seraing* der Fall ist, ohnehin nur selten vorkommen dürfte.

Nebst diesen Fehlern so wie den unzuweckmäßigen langen freiliegenden gegliederten Dampfleitungsröhren, besitzt aber diese Lokomotive noch einen wesentlichen Fehler, welcher dem Konstruktions-Systeme selbst zuzuschreiben und nicht leicht zu beseitigen ist.

Diese Lokomotive hat nämlich eigentlich zwei Dampfkessel mit einem Dampftraume, aber mit zwei Feuerungen, zwei Schornsteinen und zwei Gebläsen; diese zwei getrennten Kesseln werden aber fast niemals gleich wirksam sein, d. h. während in dem einen Kessel eben die Dampferzeugung zunimmt, nimmt sie vielleicht im andern ab; während das eine Feuer eben ein Nachlegen des Brennstoffes verträgt, soll in der andern Feuerkiste nichts nachgelegt werden; während das eine Blasrohr verengt werden sollte, könnte das andere mit Vortheil geöffnet werden, und während ein Kessel mit Wasser zu speisen ist, kann eben bei dem andern, selbst wenn er keinen Ueberschuß sondern eher zu wenig Wasser hat, das Wasserpumpen unstatthaft sein; kurz die gesamte bei der Bedienung der Feuerung einer Lokomotive so wichtige so viel Aufmerksamkeit erfordernde Manipulation, von welcher so wesentlich die Leistung der Lokomotive abhängt, sollte gleichzeitig bei den beiden Kesseln auf eine verschiedene Weise vorgenommen werden.

Für diese zweckmäßige Handhabung des Blasrohres und entsprechende rechtzeitige Feuerung findet der Führer bei den gewöhnlichen Lokomotiven den wichtigsten Anhaltspunkt in der vorhandenen Dampfspannung des Kessels, der Tendenz zum Steigen oder Fallen derselben; weßhalb auch ein guter Dampfmanometer dem Führer so wesentliche Dienste leistet und ihm um so wichtiger wird, je schwieriger die Strecke ist, je mannigfaltiger die Gefälle und Krümmungen wechseln. Dieser wichtige Einfluß eines Manometers auf die richtige Bedienung der Maschine, wurde vielleicht noch niemals so genau wahrgenommen als bei den Konkurs-Fahrten und es hat sich herausgestellt, daß in mehreren Fällen ohne der Benützung eines Manometers, die Fahrt als misslungen hätte betrachtet werden müssen.

Bei der Lokomotive *Seraing* nun entfällt der Vortheil des Manometers gänzlich, der Führer weiß niemals in wiefern der eine oder der andere Dampfkessel thätig ist, welches er bei einer gewöhnlichen Lokomotive selbst ohne Manometer, wenn auch minder genau zu beurtheilen vermag, er kennt nur immer das Gesamt-Ergebniß beider Kessel zusammen. Fängt daher die Gesamtdampfspannung zu sinken an, so verengt er beide Blasrohre, während vielleicht gerade, entsprechend der in den verschiedenen Feuerkisten stattfindenden Feueren ein Blasrohr geöffnet das andere geschlossen sein sollte; ebenso hat er für das Einlegen des Holzes keinen andern Anhaltspunkt als den der Anschauung des Feuers in der Feuerkiste, welcher allerdings der bestimmteste, nicht aber allein maßgebend ist.

Die Lokomotive *Seraing* befindet sich bei ihrer Kesselanordnung in derselben Lage, als wenn bei zwei hintereinander gehenden Lokomotiven der Dampftraum durch ein entsprechend weites Rohr verbunden und nun angeordnet würde, daß stets bei beiden Maschinen die Blasrohröffnungen gleichzeitig verengt und erweitert, die Pumpen beider Maschinen gleichzeitig in Thätigkeit oder außer Wirksamkeit gesetzt werden sollen; die Unzuweckmäßigkeit einer solchen Manipulation würde sich bald herausstellen.

Dieser Umstand erklärt auch, warum die Lokomotive *Seraing* bei den Konkurs-Fahrten und selbst später, nachdem die Beweglichkeit des Blasrohres beseitigt wurde, trotz ihres vorzüglichen Baues, namentlich des Gehwerkes, ihrer großen Beweglichkeit in den Kurven und allen angewandten Mühen bei der Bedienung der Maschine ungeachtet, in Rücksicht des Brennstoff-Verbrauches den andern zwei Maschinen, und zwar selbst der Lokomotive *Neustadt*, welche in Bezug des Brennstoff-Verbrauches augenfällige Nachteile besitzt, so sehr nachsteht.

Dieser Uebelstand ließe sich aber nur beheben, wenn in dem Dampfkessel nicht nur der Wasserraum, sondern auch der Dampfraum getrennt würde, daher die Lokomotive mit zwei von einander vollkommen unabhängigen Dampfkesseln versehen würde. Bei einer solchen Anordnung würden aber zwei vierrädrige komplette Lokomotive entstehen, welche mit ihren Rückseiten an einander gekuppelt sind, in deren Vertheilung so wie der Erörterung der Vortheile oder Unzuweckmäßigkeit einer solchen Anordnung, als nicht hierher gehörig, nicht weiter eingegangen aber später noch erörtert wird.

Obgleich daher die Lokomotive *Seraing* wegen ihrem sehr soliden Baue und der äußerst genauen Ausführung beim künftigen Betriebe immerhin gute und unter den andern Konkurs-Lokomotiven vielleicht selbst den relativ besten Dienst leisten würde, so könnte doch in Anbetracht der oben angeführten dem Systeme der Konstruktion selbst zuzuschreibenden Mängel, auf eine Anschaffung von Semmering-Lokomotiven nach der Konstruktion der Maschine *Seraing* nicht angetragen werden,

Die Lokomotive *Bindobona* ist von den vier Konkurs-Maschinen die einzige, bei welcher sich die Kommission gegen die fernere Anschaffung solcher Lokomotive bestimmt ausgesprochen hat, indem sie in ihrem Protokolle über dieselbe wie folgt äußert:

„Obwohl die Kommission überzeugt ist, daß wenn die von der Prüfungs-Kommission verlangten Aenderungen an dieser Maschine gemacht sein werden, diese Lokomotive in einem für den Betrieb brauchbaren dienstfähigen Zustand sein wird, so glaubt die Kommission die Verhältnisse und Anordnungen dieser Maschine in Rücksicht auf künftig zu erbauende Maschinen nicht empfehlen zu können, denn die Kommission spricht sich im Allgemeinen gegen die Anwendung von ovalen Kesseln, wie bei dieser Maschine ist, aus; hält ferner das Vorhandensein eines drehbaren Untergestelles für nothwendig und erklärt auch schließlich die von Herrn *Haswell* angewendeten Räder von 3 Fuß für zu klein.

Bei diesem bestimmt ausgesprochenen Urtheile der Kommission wird jede weitere Begründung für die Unzulässigkeit des Nachbaues der Lokomotive *Bindobona* überflüssig\*) und mit Rücksicht auf die voranstehende Erörterung der vier Semmering-Konkurs-Lokomotive muß man sich dahin aussprechen, daß die für den Betrieb der Semmering-Eisenbahn anzuschaffenden Lokomotive, wenn es sich nicht mehr um Versuche, sondern um betriebsfähige dauerhafte Maschinen handelt, nach keiner der Konstruktionen der Konkurs-Maschinen zu bauen seien.

Obgleich nun durch die Preisanschreibung keine unmittelbar zum Nachbauen geeignete Lokomotive erhalten wurde, so muß doch der Nutzen derselben als ein sehr erfolgreicher bezeichnet werden. Bei diesen Fahrten mit so verschiedenartigen Maschinen war die Kommission in die Lage versetzt, fragliche Konstruktionen auf ihren eigentlichen

\*) Borgreifend wird hier jedoch erinnert, daß die erhobenen Anstände nunmehr behoben sind, und die *Bindobona* eine der besten Maschinen zu werden verspricht, worüber jedoch später mehr.

Werth zurück zu führen, zu erkennen, was bei so großen Gebirgs-Lokomotiven zu vermeiden, welche Konstruktion zu erreichen anzustreben sei. Die Kommission ward dadurch im Stande für den Bau von Semmering-Lokomotiven ein auf Erfahrungen basirtes Programm zu verfassen, auf welches wir bei der Beschreibung der bestellten Maschinen zurückkehren werden und für die Konstruktion einer Berg-Lokomotive wurden Anhaltspunkte gewonnen, welche vor der Preisanschreibung nicht vorlagen, und welche die gestellte Aufgabe ungemein erleichterten,

(Fortsetzung folgt.)

### Dreifigacker's, Mechaniker in Wien, für Oesterreich patentirte Dampferpansions-Maschine.

Von Ed. Schmidl.

(Mit dem Zeichnungsblatte 17).

Es ist bekannt, welchen ökonomischen Nutzen nach dem Woolf'schen Prinzip gebaute Dampfmaschinen durch die Herabsetzung der erforderlichen Brennstoffmenge für ihren Betrieb gewähren; es sind aber auch die Nachteile nicht unbekannt, die sie mit sich führen: ihre beiden Kraftcylinder, die ihnen eigenthümlich sind, erfordern einen größeren Raum und ihr gemeinschaftliches Kolbenpiel macht in ihrem Baue Schwierigkeiten, vermehrt ansehnlich die nöthigen Bestandtheile, macht sie in der Anschaffung und noch mehr in der Erhaltung kostspieliger, sie bringen durch Vermehrung der schädlichen Räume auch wieder größere Kraftverluste mit sich, sie sind unbehilflicher in der Unterbringung an einem bestimmten Orte sowohl als auch für Anordnung nach verschiedenen Formen, und erfordern einen kostspieligern Grundbau für ihre Aufstellung, u. m. dgl.

Diese Uebelstände möglichst zu beheben und die ökonomische Eigenschaft des geringern Brennstoffbedarfes durch eine zweckmäßigere Anordnung der Maschine eben wieder zu erreichen, war die Aufgabe, die sich der Patentträger setzte, und deren Lösung, wie wir bald sehen werden, ihm auch glückte.

Die Zeichnungen auf Blatt 17 machen die Einrichtung deutlich und wir können uns zur bessern Verständlichkeit statt der Beifügung einer umständlichen

### Beschreibung

auf die nähere Angabe einiger Bestandtheile beschränken, die gegen den gewöhnlichen einen modifizirten ungewöhnlichen Dienst zu verrichten haben.

Den Haupttheil der Maschine bildet der liegende Cylinder A A, der am obern Theile zwei, in der Mitte seiner Höhe von Außen beginnende und nach Innen in den äußersten Grenzen der Cylinderhöhe einmündende, Dampfkanäle b und  $b_1$ ; an der entgegengesetzten, auf der Grundplatte P Q aufruhenden, Cylinderseite, und zwar zunächst des Cylinder-Bodens g g einen kleinen Dampfack f mit den Ausströmungsöffnungen (Ablasse) e und  $e_1$  angegossen hat. Der dem flachen Boden g g entgegenstehende Cylinderdeckel  $g_1 g_1$  hat eine kreisförmige mit einem Halse versehene Oeffnung von einem, gegen die Cylinderweite gehalten, kleinern Halbmesser, wie es in Fig. 1 ersichtlich ist.

In diesem Deckelhalse liegt ein hohler Cylinder B, der an dem, im großen Cylinder A A befindlichen Ende, den dampfdichten Kolben h h für letztern trägt. Zwischen dem Halse des Deckels  $g_1 g_1$  und dem Cylinder B liegt eine Dichtung mit dem Dichtungsringe i i, Fig. 2 besonders dargestellt, dampfdicht versichert.

Zur sicheren Führung des Kolbens h h und des mit diesem gemeinschaftlich verschiebbaren Cylinders B dient eine, mit diesem vereinigte, mittelst einer Stopfbüchse durch den Boden dampfdicht durchgehende Leitungsfange k.

Ueber den Dampfkanälen b und  $b_1$  sitzt der Dampfackten C, in welchem zunächst der Dampfchieber c die Kanäle b  $b_1$  deckt. Dieser ist mit einer durchgehenden Oeffnung für den einströmenden Dampf (Einlaß) und daneben, gegen den Cylinderboden hin, mit einer halbkreisförmigen Ausbuchtung (Kopula) über dem Spiegel versehen; wird mittelst der Steuerungsfange l der Einlaß des Dampfchiebers über den Dampfkanal b gestellt, so strömt durch diesen in den ringförmigen Raum a a zwischen dem Dampf- und Kolbencylinder, also über den Kolben h, h der Dampf ein und schiebt den Kolben gegen den Boden g; hier angelangt erhält der Dampfchieber die Lage, bei welcher die Kopula beide Dampfkanäle b und  $b_1$  überspannt, wodurch jede Dampfzuströmung aufhört, der in a befindliche Dampf durch die nunmehr hergestellte Verbindung von b mit  $b_1$  in den ebenfalls ringförmigen Raum A A zwischen dem Dampfeylinder und der Leitungsfange k überströmt, und bloß durch seine Expansionskraft den Kolben wieder zu einem neuen gleichen Spiele zurückschiebt. Nach ganz zurückgeschobenem Kolben ist der ganze eingelassene Dampf in den Räumen A A, b und  $b_1$  vertheilt. Damit während der Füllung des Raumes A A der Dampf durch den Ablass  $e_1$  nicht entweichen könne, ist ein kleiner Schieber (der Ablass-Schieber) im Dampfack f angebracht, der während der Dampfüberströmung über den Ablass gesteuert wird, und bis zur Vollendung des Kolben-Gegenschubes darüber liegen bleibt. Soll ein neues Spiel beginnen, so wird mittelst der Steuerungsfange  $l_2$  der Ablasschieber von dem Ablasse  $e_1$  abgeschoben, wo sodann aus A A der Dampf durch  $e_1$  in die Atmosphäre oder in einen Kondensator abströmt; gleichzeitig aber wird mittelst l der Einlaß über b gebracht. Ueber dem Dampfchieber c bewegt sich noch der Expansionschieber d, der zur Zeit der Dampfzuströmung den Einlaß offen hält, aber im Augenblicke der beabsichtigten Absperrung mittelst der Steuerungsfange  $l_1$  über den Einlaß gestellt wird, wodurch die Einströmung des Dampfes aufhört ohne nöthig zu haben, den Dampfchieber zu bewegen, und der Kolben muß dann durch die Expansion des Dampfes schon in dem Raume a a seinen Niedergang vollenden. Um den drei Schiebern mittelst ihren Steuerungsfangen  $l, l_1$  und  $l_2$  in den vorgeschriebenen Momenten die gehörige Lage zu geben, sind entsprechende Steuerungsmechanismen m, m, n, n, n, verglichen mit Fig. 3 und 4, angeordnet.

Von dem Ablasse e führt, über die Grundplatte weg, ein geräumiger Kanal D D den expandirten Dampf entweder ins Freie oder bei Kondensations-Maschinen in den am andern Ende unter der Grundplatte gelegenen Kondensator E, und von hier durch einen Verbindungskanal G das Kondensationswasser in die Luftpumpe F.

Am Boden des Cylinderkolbens B sind Backen angegossen, um das Lager o sammt Deckel für ein Kugelenk aufzunehmen, aus dessen Kugel die mit einem Schlußkeile verankerte Schubstange p nach dem Krummzapfen q, zur Verbindung des Motors mit dem Triebwerke, läuft.

Die übrigen Bestandtheile sind an dieser Maschine jenen anderer Maschinen gleich oder ähnlich, bedürfen also, als bekannt, hier keine besondere Anführung; sind übrigens auch aus den beigegebenen Zeichnungen (dem Längendurchschnitte Fig. 1, der Seiten-Ansicht Fig. 3 und dem Grundrisse Fig. 4), so wie die ganze Zusammenstellung der Maschine deutlich ersichtlich.

Noch bevor wir zur Betrachtung der Leistungsfähigkeit dieser entworfenen Maschine übergehen, können wir schon des Vortheiles eines äußerst geringen Raumbedarfes für ihre Aufstellung erwähnen; die dargestellte Maschine hat nämlich die Kraftleistung von 20 Pferden und benöthigt nur einen Raum von etwa  $9\frac{1}{2}$  Fuß Länge und 3 Fuß



Breite (nach österr. Maße), was, ohne Vergrößerung des Ablenkungswinkels der Schubstange, nur durch die Anwendung des hohlen Cylinders und des Kugelgelenkes möglich wird.

Sehr vortheilhaft für die Erhaltung der Maschine gestattet weiters das Kugelgelenk dem Kolben eine drehende Bewegung, es mag diese von selbst sich erzeugen oder absichtlich vorgenommen werden wollen. Auch wird dadurch eine minder genaue, im Allgemeinen und besonders bei Anwendung von 2 Cylindern so schwierige und, vernachlässigt, so schädlich wirkende, Uebereinstellung der Cylinder und Kurbelachse nicht nachtheilig und verursacht nicht das übermäßig schädliche Ausgleiten und Abnutzen; wie es bei der ursprünglichen Einrichtung der Maschine nach Woolf erfolgen muß.

Eben auch nützlich ist die Trennung der Einströmung von der Ausströmung des Dampfes, weil dadurch jede Aenderung in der Weite der Oeffnungen oder in der Steuerung für die eine möglich wird, ohne störend auf die andere zu wirken; es können also hierdurch viel leichter jene Verhältnisse erzielt werden, wie sie für die vortheilhafteste Leistung zuträglich sind.

Die Möglichkeit, den ganzen Mechanismus an eine einzige Grundplatte befestigen zu können, ist von entschiedenem Werthe.

Die Einfachheit im Baue und das kleinere Materialerforderniß läßt berücksichtigungswürdig, bei gleichen Leistungen, einen nicht unbedeutend niedrigeren Anschaffungspreis zu, und bedarf auch weit geringerer Kosten für Fundirung bei der Aufstellung.

Endlich wird bei dieser Bauart das Prinzip der Expansion nach Woolf auch für kleine Maschinen von einigen Pferdekraften mit Vortheil anwendbar, während bei der gewöhnlichen Bauart dessen Anwendung erst bei größern Maschinen mit Oekonomie zulässig ist.

Die eben besprochene Bauart bleibt auch bei vertikaler Stellung des Kraftcylinders mit gleichen Vortheilen ausführbar.

Eine weitere Eigenthümlichkeit wird sich ergeben in der folgenden

#### Berechnung der Leistungsfähigkeit der Dampferpansions-Maschine.

Setzen wir für die Berechnung der Maschine:

- $f$  den Flächeninhalt der ringförmigen Fläche  $a, a$ , auf welche der einströmende Dampf wirkt, in Quad. Zoll. ausgedrückt,
- $n$  die Zahl, welche angibt wie vielmal die ringförmige Fläche  $A, A$  die Fläche  $f$  übertrifft, also
- $n f$  den Flächeninhalt der ringförmigen Kolbenfläche  $A, A$  selbst, auf welche der Dampf des Cylinderraumes über  $a, a$  durch Expansion wirkt;
- $F$  die Fläche des Cylinderkolbens innerhalb seines äußeren Umfanges;
- $q$  die Fläche des Querschnittes von der Führungsstange des Kolbens;
- $U$  den Druck der Atmosphäre auf 1 Quad. Zoll in Pfunden;
- $p$  den Druck des einströmenden Dampfes auf einen Quadratzoll in Pfunden;
- $b$  die Länge des Kolbenspieles in Fuß;
- $b_1$  den Theil des Kolbenspieles, durch welchen der Dampf mit unveränderlicher Spannung einströmt, und nach welchem die Dampfzuströmung abgesperrt wird;
- $x$  jenen zurückgelegten Weg des Kolbens, bei welchem
- $p_1$  die Spannung des bereits expandirten Dampfes ist;
- $y$  jenen Theil des Kolbenspieles beim Rückgange, wo
- $p_2$  die Spannung des expandirten Dampfes geworden ist;
- $\beta$  jene Höhe von dem Cylinder, um welche derselbe an jeder Grundfläche das Kolbenspiel übertrifft, und daher eine größere Dampfüllung verursacht, als nothwendig wäre; und

$\gamma$  die Höhe eines Cylinders von der Grundfläche  $f$  und von gleichem Inhalte des Dampfzuströmungsweges;

$q$  den unveränderlich angenommenen Gegendruck auf den Arbeitskolben bei Kondensationsmaschinen aus dem Kondensator, oder den gegenwirkenden atmosphärischen Druck bei Hochdruckmaschinen;

$F$  die Fläche des Kolbens der Luftpumpe;

$b$  dessen Kolbenspiel;

$v$  die mittlere Geschwindigkeit des Kolbens;

$E$  den Effekt in Fußpfunden für 1 Sekunde; und

$N$  Anzahl der Pferdekraften in der Leistung der Maschine;

so ist durch den Weg  $b_1$  der Dampfdruck auf die Kolbenfläche  $f$  unveränderlich  $p f$  mithin die erzeugte Wirkung

$$p f b_1 \text{ in Fuß Pfd.} \quad (1)$$

und die nunmehr abgesperrte Dampfmenge mit Rücksicht auf die vorbemeldeten Räume  $\beta$  und  $\gamma$

$$12 f (b_1 + \beta + \gamma) \text{ Kub. Zolle} \quad (2)$$

Dieser Inhalt expandirt sich bei der Fortsetzung des Kolbenspieles zu dem Inhalte

$$12 f (x + \beta + \gamma) \text{ Kub. Zolle} \quad (3)$$

Lassen wir

I. die bisher gewöhnlichste Voraussetzung der Gültigkeit des einfachen Mariott'schen Gesetzes bei dem expandirenden Dampfe bestehen, also zwischen Spannung und Volumen die Relation

$$p_1 = p \left( \frac{b_1 + \beta + \gamma}{x + \beta + \gamma} \right) \quad (4)$$

gelten, so gibt der Kolben durch das Element  $dx$  die Wirkung

$$f p \left( \frac{b_1 + \beta + \gamma}{x + \beta + \gamma} \right) \cdot dx$$

und daher für den Raum  $b - b_1$

$$f \cdot p (b_1 + \beta + \gamma) \log \left( \frac{b + \beta + \gamma}{b_1 + \beta + \gamma} \right) *) \quad (5)$$

Eine weitere Arbeitsleistung gibt durch den ganzen Kolbenlauf der Druck der Atmosphäre auf die Fläche  $F$  mit

$$F \cdot U \cdot b \quad (6)$$

Die Gegenwirkungen bestehen aus dem konstanten Drucke vom Kondensator auf die Rückfläche des Kolbens

$$n \cdot f \cdot q \cdot b \quad (7)$$

und aus dem atmosphärischen Drucke auf den Querschnitt der Kolbenführungsstange

$$q \cdot U \cdot b \quad (8)$$

Berücksichtigt in dieser Zeit die Luftpumpe ihren Hub, so kommt noch die Gegenwirkung

$$F \cdot b (U - q) \quad (9)$$

hinzu.

Werden für diesen Kolbenzug die Arbeitsleistungen (1), (5), (6), (7), (8) und (9) nach dem Sinne ihrer Wirksamkeit in eine Summe gebracht, so wird erhalten

$$W = p f \left\{ b_1 + (b_1 + \beta + \gamma) \log \left( \frac{b + \beta + \gamma}{b_1 + \beta + \gamma} \right) \right\} + (F - q) U b - n f q b - F \cdot b (U - q)$$

\*) Wir verstehen unter der Bezeichnung  $\log$ . durchaus hyperbolische oder natürliche Logarithmen, so daß bei Anwendung der Briggs'schen, diese vor Einführung in die Rechnung, wie bekannt, mit 2.3026 vorerst multipliziert werden müßten.

Die zu dieser Arbeit verbrauchte Dampfmenge ist

$$12 f (b_1 + \beta + \gamma) \dots (10)$$

von der Spannung  $p$ .

Für den Gegenzug des Kolbens ist kein weiterer Dampf nöthig, denn er erfolgt bloß durch Expansion des in den Kraftcylin-  
der befindlichen Dampfes, durch (10) gegeben. Dieser nimmt bei  
Beginn des Kolbengegenguges offenbar den Raum  $f(b + (n+1)\beta + 2\gamma)$   
ein, und hat nach der vorausgesetzten Gültigkeit des Mariott'schen  
Gesetzes die Spannung

$$p \frac{(b_1 + \beta + \gamma)}{(b + (n+1)\beta + 2\gamma)} \dots (11)$$

Hat der Kolben den Theil  $y$  des Gegenguges zurückgelegt, so  
übergeht diese Spannung offenbar in

$$p_1 = p \frac{(b_1 + \beta + \gamma)}{(b - y + (n+1)\beta + 2\gamma + n\gamma)} \dots (12)$$

welche mit  $n f \cdot d y$  multipliziert für das Element  $d y$  die Leistung gibt,  
und für  $y = b$  in die Leistung

$$n f p (b_1 + \beta + \gamma) \log \left( \frac{n b + (n+1)\beta + 2\gamma}{b + (n+1)\beta + 2\gamma} \right) \dots (13)$$

übergeht.

Dieser Leistung wirkt zugleich der expandirende Dampf mit sei-  
nem Drucke auf die Ringfläche  $f$  durch das Element  $-d y$  mit

$$p f \frac{(b_1 + \beta + \gamma)}{b - y + (n+1)\beta + 2\gamma + n\gamma} d y$$

und auf den ganzen Kolbenshub bezogen mit

$$p f (b_1 + \beta + \gamma) \log \left( \frac{n b + (n+1)\beta + 2\gamma}{b + (n+1)\beta + 2\gamma} \right) \dots (14)$$

entgegen.

Eben so muß der atmosphärische Druck auf die Fläche des Kol-  
benzylinders  $F$  von dem wirksamen Dampf übernommen werden mit

$$F \cdot A \cdot b \dots (15)$$

wegen auf die Fläche der Kolbenführungsstange  $\varphi$  der Druck der  
Atmosphäre im Sinne der Wirkung des Dampfes mit

$$\varphi \cdot A \cdot b \dots (16)$$

die Luftpumpe aber mit einer entgegenstehenden Wassersäule oder mit

$$F b q \dots (17)$$

zum Nachtheile wirkt, wenn ihr Druck auch  $q$  gesetzt wird.

Die Summe der einzelnen Wirkungen von (13), (14), (15),  
(16) und (17), im Sinne ihrer bezüglichen Richtungen genommen, gibt  
die Gesamtwirkung während des Gegenguges

$$V = (n-1) f p (b_1 + \beta + \gamma) \log \left( \frac{n b + (n+1)\beta + 2\gamma}{b + (n+1)\beta + 2\gamma} \right) - (F - \varphi) A b$$

$$- F b q$$

Die Dampfmenge nach (10)  $\dots 12 f (b_1 + \beta + \gamma)$  in Kub. Zoll,  
gibt also für jedes Kolbenspiel als ganze Leistung

$$W + V = p f \left\{ b_1 + (b_1 + \beta + \gamma) \left[ \log \left( \frac{b + \beta + \gamma}{b_1 + \beta + \gamma} \right) + \right. \right. \\ \left. \left. + (n-1) \log \left( \frac{n b + (n+1)\beta + 2\gamma}{b + (n+1)\beta + 2\gamma} \right) \right] \right\} - n f q b - F b A$$

Dem algebraischen Theile dieser Analogie zu Folge, welcher der  
Wirkung des gesättigten Dampfes entspricht, bleibt der die Räume  
 $\beta$  und  $\gamma$  erfüllende Dampf ohne Wirkung, er geht also für dieselbe  
verloren; in dem transcendentalen Theile dagegen, der Wirkung des  
expandirenden Dampfes angehörig, nimmt eben diese die schädlichen  
Räume erfüllende Dampfmenge einen zweifachen einander entgegenge-  
setzten Einfluß, nämlich dem algebraischen Faktor nach kommt sie zur  
vollen Wirkung, während sie nach der Art des Auftretens in dem  
transcendentalen Faktor der Größe der Wirkung nachtheilig wird;

allein sie ändert in den Größen unter dem log. die Werthe an sich  
nicht bedeutend, und dieser schädliche Einfluß wird in einem um so er-  
heblicheren Verhältnisse gemildert, als die Logarithmen immer bedeu-  
tend kleiner als die zugehörigen Zahlen, und  $\beta$  und  $\gamma$  gegen  $b_1$  und  
 $b$ , noch mehr aber gegen  $n b$  immer sehr unbedeutende Größen sind  
und so weniger Einfluß auf die Größe des Logarithmus haben; es  
kommt daher durch die Expansion der in die schädlichen Räume einge-  
tretene Dampf fast zur vollen Wirkung und besonders wenn die  
Länge des Kolbenshubes hinreichend groß genommen wird. — Auf die  
Wirkung für ein Kolbenspiel hat der atmosphärische Druck keinen Ein-  
fluß; aber ein Vorzug im Baue dieser Maschine ist es, daß durch die  
Beit des Kolbenmiederganges der Druck der Atmosphäre auf eine be-  
deutende Fläche dienstbar gemacht wird, weil hierdurch es möglich wird,  
mit einer geringen Menge gesättigten Dampfes eine hinreichende Wir-  
kung zu erzielen, und bei hochgespannten Dämpfen die Expansion weiter  
zu treiben als es sonst möglich wäre.

Für den Bau einer Maschine nach diesen Grundsätzen wird es  
zur Erzielung eines möglichst gleichförmigen Ganges Aufgabe des Pro-  
jektverfassers sein, bei übrigens gegebenen Bedingungen die Maschine  
nach solchen Verhältnissen anzuordnen, nach welchen  $W = V$  wird.  
Die hierzu eben angedeutete Bedingungsformel wird zur Feststellung  
der zu beobachtenden Verhältnisse ihrer gemischten algebraisch-transcen-  
dentalen Form wegen nur mit Zuhilfenahme weitläufigerer Näherungs-  
rechnungen dienen können, ja selbst wenn für die vorkommenden Loga-  
rithmen die gleichgültigen Reihen gesetzt werden.

Wird in  $W + V$  die verbrauchte Dampfmenge zum allgemeinen  
Faktor gemacht und zur Abkürzung die an der Maschine beständigen  
Verhältnisse

$$\frac{b_1}{b} = m, \quad \frac{\beta}{b} = \nu, \quad \frac{\gamma}{b} = \mu, \quad \frac{\beta}{b_1} = \nu_1, \quad \frac{\gamma}{b_1} = \mu_1$$

und die Wirkung für ein Kolbenspiel  $W + V = \mathcal{B}$  gesetzt, so wird

$$\mathcal{B} = p f (b_1 + \beta + \gamma) \left\{ \frac{1}{1 + \nu_1 + \mu_1} + \log \left( \frac{1 + \nu + \mu}{m + \nu + \mu} \right) \right. \\ \left. + (n-1) \log \left( \frac{n + (n+1)\nu + 2\mu}{1 + (n+1)\nu + 2\mu} \right) \right\} - n f q b - \frac{1}{8} n f b A$$

wenn zugleich  $F b = \frac{1}{8} n f b$  gesetzt wird.

Diese durch die verbrauchte Dampfmenge in (2) dividirt gibt die  
Wirkung für jede Kub. Einheit der verbrauchten Dampfmenge

$$w = \frac{p}{12} \left\{ \frac{1}{1 + \nu_1 + \mu_1} + \log \left( \frac{1 + \nu + \mu}{m + \nu + \mu} \right) + \right. \\ \left. + (n-1) \log \left( \frac{n + (n+1)\nu + 2\mu}{1 + (n+1)\nu + 2\mu} \right) \right\} - \frac{n q}{12(m + \nu + \mu)}.$$

Soll bei derselben Einrichtung und Bedienung der Maschine der  
Dampf ohne sein Expansionsvermögen zu benützen wirken, so über-  
geht, abgesehen von der kleinen für die Zuleitung des Dampfes  
nöthigen Aenderung der Zuflußkanäle,  $b_1$  in  $b$  (für den Nieder-  
gang des Kolbens)  $+(n-1)b$  (für den Gegenzug desselben), d. i.  
es wird  $b_1 = b + (n-1)b = n b$  für den algebraischen Theil von  
 $W + V$ . In dem transcendentalen Theile entspricht unter dem log.  
der Zähler immer dem am Ende der betrachteten Bewegung entspre-  
chenden also expandirten Raume, der Nenner aber dem Raume des  
Dampfes vor dem Beginne der Expansion (wohl zu bemerken für jeden  
Kolbenstoß abgesondert), welche beide, wenn keine Expansion angewendet  
wird, dem ganzen Raume bis zum Ende der Kolbenbewegung gleich  
werden; es nehmen somit beide logarithmische Faktoren den Werth  
von  $\log. 1 = 0$  an, und der ganzen Wirkung für ein Kolbenspiel  
entspricht der Ausdruck

$$W_0 = p f \cdot n b - n f q b - F b \mathcal{A}$$

mit der verbrauchten Dampfmenge

$$M_0 = 12 f (n b + (n+1) \beta + 2 \gamma)$$

Die Wirkung  $W_0$  ist allerdings gegen  $W + V$  größer, aber sie bedurfte in einem höhern Verhältnisse Dampf. Die für jede Kub. Einheit der verbrauchten Dampfmenge erlangte Wirkung wird hier

$$w_0 = \frac{p}{12} \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{n+1}{n}\right) \nu + \frac{2\mu}{n}} - \frac{q}{12} \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{n+1}{n}\right) \nu + \frac{2\mu}{n}}$$

In  $w$  und  $w_0$  die algebraischen Theile der geringen Verschiedenheit wegen gleich angenommen, gibt die Benützung der Expansion des Dampfes für dasselbe verbrauchte Dampfsgewicht eine größere Wirkung um  $\frac{p}{12} \left\{ \log \left( \frac{1 + \nu + \mu}{m + \nu + \mu} \right) + (n-1) \log \left( \frac{n + (n+1) \nu + 2\mu}{1 + (n+1) \nu + 2\mu} \right) \right\}$  ein gewiß erheblicher Zuwachs, und um so erheblicher je stärker gespannter Dämpfe man sich bedient, und je größer  $n$  die Expansion angewendet wird. Dennoch ist aber  $n$  in gewisse Grenzen eingeschlossen, deren eine durch die Bedingungsgleichung  $W = V$  gegeben ist; die andere Grenze fließt aus der weitem unausweichlichen Bedingung der Bewegungsförderung, die nur fortauern kann, wenn der die Bewegung erzeugende Druck des Dampfes mit den Widerständen, die aus der Reibung der Maschinenteile und der Gegenwirkung der betriebenen Maschinen hervorgehen, im Gleichgewichte sind. Diese Summe der Widerstände auf den Kolben reduziert  $R$  genannt, muß diesem der kleinste Dampfdruck, also jener bei der größten Statt habenden Expansion gleich sein, d. i.

$$R = \frac{p n f (b_1 + \beta + \gamma)}{n b + (n+1) \beta + 2 \gamma} - \frac{p f (b_1 + \beta + \gamma)}{n b + (n+1) \beta + 2 \gamma} - (F - \varphi) \mathcal{A}$$

oder

$$R = p (n-1) f \left\{ \frac{b_1 + \beta + \gamma}{n b + (n+1) \beta + 2 \gamma} \right\} - (F - \varphi) \mathcal{A} \quad (18)$$

Es werden zwar Dampfmaschinen überhaupt mit Schwungrädern und insbesondere jene für die Benützung des Dampfes mit stärkern Expansionen eingerichteten ihrer ungleichen Kraftäufserung wegen mit massenhaften Schwungrädern versehen, die, zur Zeit selbst unzureichender Bewegungskraft, durch ihr Beharrungsvermögen den Mangel an Kraft ersetzend eine Zeitlang die Bewegung in gleicher Größe erhalten und fortsetzen: für diesen Fall könnte auch statt (18)

$$R > p (n-1) f \left\{ \frac{b_1 + \beta + \gamma}{n b + (n+1) \beta + 2 \gamma} \right\} - (F - \varphi) \mathcal{A}$$

sein. Wie weit man hierin gehen dürfte, erfordert eine eigenthümliche und weitläufige Rechnung.

Erfolgt jedes Kolbenspiel (von der Länge  $2b$ ) mit der durchschnittlichen Geschwindigkeit  $v$ , also in der Zeit  $\frac{2b}{v}$ , so gibt  $W_1$  durch diese Zeit eines Kolbenspieles  $\frac{2b}{v}$  dividirt, im Quotienten den Effect für 1 Sec. in Fußpfunden

$$E = p f \frac{v}{2} (m + \nu + \mu) \left\{ \frac{1}{1 + \nu_1 + \mu_1} + \log \left( \frac{1 + \nu + \mu}{m + \nu + \mu} \right) + (n-1) \log \left( \frac{n + (n+1) \nu + 2\mu}{1 + (n+1) \nu + 2\mu} \right) \right\} - n f \frac{v}{2} (q + \frac{1}{8}) \mathcal{A} \quad (19)$$

II. Nehmen wir, um nach einer andern, neuerer Zeit angenommenen Ansicht den Effect der Maschine zu berechnen, statt des einfachen Mariott'schen Gesetzes für die Expansion die Bedingung an, daß der isolirte expandirte Dampf durch den Ausgleich zwischen seiner latenten und adhärirenden Wärme in Bezug auf Temperatur immer im Zu-

stande des für seine Dichtigkeit gesättigten Dampfes sich befinde und wie dieser wirke; so wird hier, für eine bequeme Anwendung dieses Grundsatzes auf die Berechnung der Dampfmaschinen und bei der Gewohnheit, die Abhängigkeit zwischen Spannung und Volumen des Dampfes bei dieser Berechnung zu Grunde zu legen, diese durch eine geschlossene Formel ausgedrückt zu geben sein.

Viele wissenschaftliche Männer haben sich bereits mit der Aufstellung von Analogien zwischen Spannung, Temperatur und Dichte oder Volumen des Dampfes beschäftigt, aber die eigenthümlichen Schwierigkeiten, die diesem Gegenstande anhaften, haben bisher zwar mehrere Relationen uns zugeführt, aber keine, die sich einer allgemeinen Gültigkeit und Anerkennung zu erfreuen hätte. Wir entlehnen hier aus B a m b o u r's Arbeiten über Dampf die für geringere und höhere Spannungen als den atmosphärischen Druck empfohlene Relation, jedoch auf Wiener Maß und Gewicht reduziert; es ist nämlich das relative Volumen des Dampfes ( $\omega$ ) oder diejenige Zahl, mit welcher irgend ein Volumen Wasser multipliziert werden muß, um das Volumen des daraus entstehenden Dampfes von gegebener Spannung zu erhalten

$$\omega = \frac{22107}{0.994 + p}^*),$$

wo  $p$  die Spannung des Dampfes oder dessen Druck in Wien. Pfd. auf 1 Wien. Quad. Zoll ist. Daraus ist

$$p = \frac{22107}{\omega} - 0.994 \quad (20)$$

und eben so, wenn  $p_1$  und  $\omega_1$  zusammengehörige Größen sind, ist

$$p_1 = \frac{22107}{\omega_1} - 0.994 \quad (21)$$

Aus (20) und (21) ergibt sich

$$p_1 = p \frac{\omega}{\omega_1} - 0.994 \left( 1 - \frac{\omega}{\omega_1} \right) \quad (22)$$

oder auch

$$p_1 = \frac{\omega}{\omega_1} (p + \alpha) - \alpha$$

wo Kürze wegen für  $0.994 = \alpha$  steht.

Hierin (22) ist das erste Glied das Resultat nach der ersten Ansicht oder nach dem Mariott'schen Gesetze und das zweite Glied die Correction, welche das erstere Resultat nach der zweiten Ansicht noch bedarf. Nach dieser Ansicht ergibt sich für den expandirten Dampf daher eine kleinere Spannung als nach dem Mariott'schen Gesetze.

Führen wir die Berechnung der Leistungsfähigkeit der in Rede stehenden Maschine nach dieser jetzt aufgestellten Bedingung aus, so bleiben in dem Gange der Rechnungen die Relationen (1), (2) und (3) ungeändert, aber

$$(4) \text{ übergeht nach (22) in } p_1 = (p + \alpha) \left( \frac{b_1 + \beta + \gamma}{x + \beta + \gamma} \right) - \alpha,$$

wodurch

$$(5) \text{ wird } f(p + \alpha) (b_1 + \beta + \gamma) \log \left( \frac{b + \beta + \gamma}{b_1 + \beta + \gamma} \right) - f\alpha (b - b_1) \quad (23)$$

Da die übrigen Relationen für den niedergehenden Kolben ungeändert bleiben, so stellt sich die Leistung für diesen Weg nach der zweiten (II) Ansicht aus den Functionen (1), (23), (6), (7), (8) und (9) zusammen, und wird

$$W_{II} = W - f\alpha \left\{ b - b_1 - (b_1 + \beta + \gamma) \log \left( \frac{b + \beta + \gamma}{b_1 + \beta + \gamma} \right) \right\} \quad (24)$$

\*) Wir gaben diesem Ausdrucke eine andere, nach unserer Meinung bequemere Gestalt und müssen eingestehen, daß er, gegen das Original verglichen, auch etwas wenig abweichende aber nicht unrichtigere Resultate gibt.



während der für diese Leistung verbrauchte Dampf wie in (10)

$$12 f (b_1 + \beta + \gamma)$$

von der Spannung  $p$  bleibt.

Für den Gegenzug des Kolbenspieles nach zurückgelegter Länge  $y$  nimmt der weiters expandirte Dampf den Raum

$$12 f (b - y + (n + 1) \beta + 2 \gamma + n \gamma)$$

ein, und übergeht dadurch nach (22) in die Spannung

$$(p + \alpha) \frac{(b_1 + \beta + \gamma)}{b + (n - 1) \gamma + (n + 1) \beta + 2 \gamma} = \alpha \quad (25)$$

mit welcher die Leistung

$$(13) \text{ in } n f (p + \alpha) (b_1 + \beta + \gamma) \log \left( \frac{nb + (n + 1) \beta + 2 \gamma}{b + (n + 1) \beta + 2 \gamma} \right) - n f \alpha b \quad (26)$$

so wie die Leistung

$$(14) \text{ in } f (p + \alpha) (b_1 + \beta + \gamma) \log \left( \frac{nb + (n + 1) \beta + 2 \gamma}{b + (n + 1) \beta + 2 \gamma} \right) - f \alpha b \quad (27)$$

übergeht; während (15), (16) und (17) ungeändert bleiben.

Die Wirkung für den Gegenzug geben nunmehr nach der (II) zweiten Ansicht die Ausdrücke (26), (27), (15), (16) und (17), und zwar mit Rücksicht auf  $V$

$$V = V + (n - 1) f \alpha (b_1 + \beta + \gamma) \log \left( \frac{nb + (n + 1) \beta + 2 \gamma}{b + (n + 1) \beta + 2 \gamma} \right) - (n - 1) f \alpha b$$

Die oben angegebene Dampfmenge

$$12 f (b_1 + \beta + \gamma)$$

gibt daher für jedes Kolbenspiel die ganze Leistung

$$W + V = (p + \alpha) f \left\{ b_1 + (b_1 + \beta + \gamma) \left[ \log \left( \frac{b + \beta + \gamma}{b_1 + \beta + \gamma} \right) + (n - 1) \log \left( \frac{nb + (n + 1) \beta + 2 \gamma}{b + (n + 1) \beta + 2 \gamma} \right) \right] \right\} - (q + \alpha + \frac{1}{8} N) f n b \quad (29)$$

Oder mit gleicher Umfaltung wie bei  $W + V$

$$W = (p + \alpha) f (b_1 + \beta + \gamma) \left\{ \frac{1}{1 + v_1 + \mu_1} + \log \left( \frac{1 + v + \mu}{m + v + \mu} \right) + (n - 1) \log \left( \frac{n + (n + 1) v + 2 \mu}{1 + (n + 1) v + 2 \mu} \right) \right\} - (q + \alpha + \frac{1}{8} N) f n b \quad (30)$$

daher der Effekt für 1 Sec. wie oben  $W$ :  $\frac{2b}{v}$  d. i.

$$E = (p + \alpha) f \frac{v}{2} (m + v + \mu) \left\{ \frac{1}{1 + v_1 + \mu_1} + \log \left( \frac{1 + v + \mu}{m + v + \mu} \right) + (n - 1) \log \left( \frac{n + (n + 1) v + 2 \mu}{1 + (n + 1) v + 2 \mu} \right) \right\} - (q + \alpha + \frac{1}{8} N) f n v \quad (31)$$

Der Vergleich des Resultates (31) nach der zweiten Ansicht mit jenem (19) nach der ersten Ansicht gibt den Unterschied von selbst deutlich zu erkennen; merkwürdiger Weise übergeht nämlich  $E$  (nach der ersten Ansicht) in  $E$  (nach der zweiten Ansicht), wenn  $p$  und  $q$  in  $E$  übergehen in  $p + \alpha$  und  $q + \alpha$ . zc. zc.

Eben so übergeht für diese Berechnungsmethode, wie leicht ersichtlich ist,

$$(18) \text{ in } R = (n - 1) f p \left\{ \left( 1 + \frac{\alpha}{p} \right) \frac{m + v + \mu}{n + (n + 1) v + 2 \mu} - \frac{\alpha}{p} \frac{N}{p} \right\} \quad (32)$$

III. Die neuesten Wahrnehmungen über Dampf, billigen weder die erste noch die zweite unserer Berechnungsmethoden; denn bei der ersten Methode wird das Mariott'sche Gesetz als richtig erkannt und die Spannung nur aus dem geänderten Volumen ohne Rücksicht auf Temperatur gefolgert, also die Temperatur ungeändert vorausgesetzt, was schon gegen die Natur der Gase ist. Bei der zweiten Berechnungsmethode wird die Aenderung der Temperatur, und zwar wie sie jedesmal der Dichtigkeit des Dampfes zugehört, vorausgesetzt; es wird also der gesättigte Dampf in Bezug auf seine Dichte und Temperatur dem mit

überschüssigen Wasser in Berührung stehenden Dampfe gleich geachtet. Nach den neuesten Wahrnehmungen und vorzüglich nach den Versuchen des Ing. Siemens (unf. Zeitschr. Nr. 15 und 16, Seite 161) ist aber isolirter und expandirter Dampf ein überhitzter Dampf, er hat also eine höhere Temperatur als seiner Dichte im Sättigungszustande zukäme, also auch eine höhere Spannung als ihm in der zweiten Berechnungsmethode beigemessen wurde. Aus dieser letzten Ursache würde also die Leistung der Maschine mit Berücksichtigung der Ueberhitzung des Dampfes sich höher entziffern. Nach dem Geständnisse des Experimentators selbst haben jedoch diese Versuche noch nicht jene Verlässlichkeit, die sie für eine allgemeine Annahme befähigten, und bedürfen einer nähern Bestätigung. Auch wird, bei dem deutlich ersichtlichen verzwickeltem Gesetze in der Abhängigkeit der zusammengehörigen Größen des Volumens, der Temperatur und der Spannung, die Aufstellung der notwendigen Relationen neue Schwierigkeiten machen und einige Zeit erfordern, um sie für die Bedürfnisse der Anwendung nicht nur möglichst allgemein gültig, sondern auch in leicht benützbaren Formen darzustellen. Aus dem Grunde, daß diese Erörterungen eine abge sonderte erst zu lösende Aufgabe bilden, müssen wir die Berechnung der Maschine nach dieser dritten Ansicht dermalen noch verschieben.

Diese für die gesammte bezügliche Industrie höchst interessanten und einflussreichen Untersuchungen, für den Einzelnen zu umständlich, zeit- und kostenraubend, sollten zu ihrer baldigen Lösung am Besten durch eine Gesellschaft wissenschaftlicher Männer, und wo möglich auf öffentliche Kosten, in die Hand genommen werden.

Zur anschaulichern Beurtheilung der Wirksamkeit dieser Maschine wird eine numerische Berechnung nach den beiden Ansichten dienlich sein, die in der nächsten Nummer als

(Fortsetzung folgt).

## Chemisch-technische Untersuchungen österreichischer Steinkohlen.

Die bedeutende Anzahl von Steinkohlen-Lokalitäten, welche im Laufe der letzten Jahre bekannt wurde, machte es wünschenswerth, die einzelnen Varietäten der chemischen Untersuchung zu unterziehen.

So erspriesslich es für die Wissenschaft im Allgemeinen ist, erschöpfende Elementar-Analysen der Steinkohlen auszuführen, so genügen doch andererseits zur Beurtheilung der Brauchbarkeit derselben für die verschiedenen Zwecke der Industrie ganz vorzüglich docimastische Untersuchungen, welche die Kohle hierzu hinlänglich charakterisiren.

In diesem Sinne ist in dem chemischen Laboratorium der k. k. Geologischen Reichs-Anstalt die Untersuchung von Steinkohlen aus allen Provinzen der Monarchie begonnen worden, und es wird dieselbe nach dem jeweiligen Einlangen neuer Proben ununterbrochen fortgesetzt.

Es umfassen diese Untersuchungen, deren Resultate in Folgendem übersichtlich gemacht werden sollen, die Bestimmungen des Aschens, Wasser- und Schwefelgehaltes, des Brennwerthes, wie auch zum Theil des spezifischen Gewichtes und je nach der Beschaffenheit der Kohlen die Ermittlung ihrer Roastsfähigkeit.

Bei der Ermittlung des Brennwerthes der Kohle, als der im Allgemeinen wichtigsten Frage, handelt es sich, wie bekannt, minder um die Wahl einer der vielen hierzu vorgeschlagenen Methoden, als vielmehr um das Prinzip, konstant ein und dieselbe Methode beizubehalten; weil in diesem Falle die erzielten Resultate den annähernd richtigsten Vergleich der einzelnen Varietäten gestatten müssen.

Es wurde demnach das von Vert hier angegebene Verfahren, bei welchem bekanntlich die Kohle auf Kosten des im beigemengten Bleiorxyde enthaltenen Sauerstoffes verbrannt und aus dem Gewichte des reduzierten Bleiregulus der Prozentengehalt reinen Kohlenstoffes sich ergibt, gleichmäßig bei allen Proben in Anwendung gebracht. Ferner wurde nach der Angabe von Desprez, daß der reine Kohlenstoff 7800 Wärme-Einheiten habe (d. i. 7800 Gewichtsteile Wasser

um 1° C. beim Verbrennen erwärme), das Äquivalent für eine Wiener Klafter weichen Holzes in 30" langen Scheiten (zu 18·33 Zentner mit 52497 Wärme-Einheiten) berechnet, wobei man jedoch auf den gefundenen Gehalt an hygroskopischem Wasser in demselben Rücksicht nahm. Zur Bestimmung des Schwefelgehaltes wurde die Kohle mit Salpeter und Soda verpufft, in verdünnter Chlorwasserstoffsäure gelöst und derselbe nach der bekannten Art ermittelt.

Fundort	Spez. Gewicht	Schwefel %	Asche %	Hygroskop. Wasser %	Koaks %	Reduzirt. Gewichtsteile Blei	Wärme-Einheiten	Äquivalent für eine 30" Klafter Holz sind Zentner.	Anmerkung.
a) Kalkgrub in Steiermark . . .	—	—	10·6	20·3	—	16·2	3661	14·8	Braunkohle.
b) dto. . . . .	—	—	6·4	12·1	—	18·13	4097	13·1	dto.
<b>Gibswald.</b>									
a) Anna Maria Lehen . . . . .	—	0·92	14·92	12·92	—	18·91	4274	12·5	Braunkohle.
b) Adalbert . . . . .	—	0·78	15·37	12·70	—	21·98	4966	10·7	dto.
c) Theresia Stollen . . . . .	—	1·39	7·07	9·10	—	20·83	4708	11·3	dto.
d) dto. bessere Qualität . . . . .	—	0·79	2·6	9·85	—	22·53	5092	10·4	dto.
<b>Javorzno in Galizien. (Krakau.)</b>									
a) Dnozel-Flöz . . . . .	—	1·7	3·55	15·72	—	21·44	4845	11·1	Schwarzkohle.
b) Friedrich August . . . . .	—	1·2	5·06	13·70	—	21·28	4809	11·1	dto.
c) Niedzielsko . . . . .	—	0·9	3·19	13·85	—	22·87	5168	10·3	dto.
Ustja in Ungarn (Orwa) . . . . .	—	—	16·2	7·35	—	17·94	4054	14·8	Braunkohle.
Gzinkova . . . . .	—	—	17·4	6·64	—	20·46	4624	13·8	dto.
Slanis . . . . .	—	—	15·4	8·4	—	19·83	4481	16·1	dto.
Riezal . . . . .	—	—	16·2	5·52	—	22·80	5039	14·9	dto.
a) Gaja in Mähren . . . . .	—	Spuren	3·92	6·8	—	17·48	3906	13·4	Lignit.
b) dto. . . . .	—	dto.	5·07	9·95	—	15·91	3232	14·86	dto.
c) dto. . . . .	—	dto.	19·83	8·88	—	11·48	2537	20·7	dto.
d) dto. . . . .	—	dto.	11·9	6·97	—	15·15	3378	15·53	dto.
e) dto. . . . .	—	dto.	13·23	5·68	—	14·61	3266	16·07	dto.
<b>Dombrowa in Galizien. (Krakau.)</b>									
a) Fortuna-Flöz . . . . .	1·32	1·3	4·3	13·6	—	21·27	4718	11·1	Schwarzkohle.
b) Koserill-Flöz . . . . .	1·31	2·4	7·9	12·0	—	19·95	4433	11·8	dto.
c) Gängendes Flöz . . . . .	1·35	2·3	10·0	12·3	—	19·52	4333	12·1	dto.
a) Wiszkoletz in Ungarn . . . . .	—	—	7·42	6·16	—	17·7	4000	13·33	Braunkohle.
b) dto. . . . .	—	—	3·18	1·73	—	20·1	4542	11·5	dto.
a) Parschlug in Steiermark . . . . .	—	—	5·0	13·5	—	20·37	4603	13·4	dto.
b) dto. . . . .	—	—	17·4	11·0	—	17·8	4022	15·3	dto.
<b>Mihalkowis in Mährisch-Osterr.</b>									
a) Erstes Flöz obere Bank . . . . .	—	—	17·4	1·01	67·3	23·99	5422	9·7	Schwarzkohle.
b) Erstes Flöz untere Bank . . . . .	—	—	4·9	1·06	63·2	28·35	6409	8·2	dto.
c) Zweites Flöz . . . . .	—	—	5·5	1·18	63·7	27·80	5283	8·4	dto.
d) Drittes Flöz . . . . .	—	—	5·1	0·89	64·7	28·45	6430	8·2	dto.
e) Viertes Flöz . . . . .	—	—	2·9	1·02	63·5	27·58	6233	8·4	dto.
f) Fünftes Flöz . . . . .	—	—	6·8	0·08	63·7	27·21	6149	8·5	dto.
Osterr . . . . .	—	—	4·0	1·8	—	26·98	6097	8·6	dto.
Buschtriebrad in Böhmen . . . . .	—	—	11·27	4·5	—	24·15	5458	9·6	dto.
Mabitz in Böhmen . . . . .	—	—	2·48	14·2	—	22·82	5933	10·2	dto.
Lahna in Böhmen . . . . .	—	—	10·57	14·1	—	21·37	4829	10·8	dto.
Starzing im österr. N.-B. Wald . . . . .	—	—	14·45	11·2	—	—	—	15	Braunkohle.
Ellenfeld in Oesterreich . . . . .	—	—	13·7	1·2	63·2	26·0	5876	8·9	Alpenkohle.
<b>Nein in Steiermark.</b>									
a) Untere Flözbank . . . . .	—	2·14	10·8	26·3	—	12·62	2852	19·5	Braunkohle.
b) Mittlere Flözbank . . . . .	—	1·09	10·1	25·4	—	13·13	2468	18	dto.
c) Obere Flözbank . . . . .	—	1·24	10·1	29·0	—	11·9	2711	20·8	dto.

In Nr. 13 und 14 unserer Zeitschrift, der calorischen Maschinen gedenkend, beriefen wir uns Seite 151 auf eine im „Artizan“ (Juni-Heft) unter den Verhandlungen des „Institution of civ. Engineers“ besprochene Schrift mit der Ueberschrift:

Von der Umwandlung der Hitze in mechanische Kraft  
von Mr. C. W. Siemens,

deren ersten übergangenen Theil wir seines Eingreifens halber in die Wesenheit der Naturwissenschaften hier nachholen wollen. Die hierin ausgesprochene Ansicht bewirkt nothwendig eine große Aenderung in der Lehre über Naturwissenschaft; wir mögen daher an einer leicht möglichen Entstellung durch die Uebersetzung nicht Schuld tragen, und glauben uns somit durch die Mittheilung in der Sprache des Originals am zweckmäßigsten davor schützen, und unsere Leser vor den Folgen einer irre geleiteten Auffassung am sichersten verwahren zu können. Das genannte Journal sagt nämlich im letzten Artikel auf Seite 136:

The last paper read was „On the Conversion of Heat into Mechanical Effect,“ by Mr. C. W. Siemens.

In the first section of the paper the abandonment of the prevailing theory, that heat was material (though imponderable), was insisted upon, and it was shown to be untenable, by Sir Humphrey Davy's experiment of melting two pieces of ice by friction against each other; by the experiment of Dulong, proving that, although heat was absorbed in the expansion of gases, the specific heat of the gas was not thereby increased; and by the experiment of Joule, of Manchester, who produced heat in several ways by mechanical effort only.

The „dynamical theory“ was supported by proofs derived from French, German, and English authors of the present day.

It was explained that, according to that theory, heat was vibratory motion of the material particles of either solid, liquid, or gaseous substances. In the gases this motion was so great, that it completely destroyed cohesion between the particles, on which account they were better adapted to the production of mechanical effects by heat, than either liquids or solids.

The elastic pressure of a gas was explained to arise from the impact of the vibrating particles against the sides of the containing vessel.

If the side yielded to the pressure, as was the case with a working piston, then the rebound of the particles would be less than their impact, and their length of vibration would diminish in proportion to the onward motion or the mechanical effect produced.

The length of the vibrations determined the temperature, and their frequency the specific heat of a body. The product of the two multiplied by the weight constituted the *vis viva*, or latent mechanical force, and might be numerically expressed, if the specific heat of the substance was accurately known. etc. etc.

Zur Bequemlichkeit mancher Leser soll hier, und zwar zur Verhütung jeder Entstellung mit Verzichtleistung auf den Genius der englischen und der deutschen Sprache, eine möglichst wörtliche Uebersetzung folgen, deren einzelne Sätze der leichtern Beziehung wegen durch beigefügte Nummerierung bezeichnet werden, als:

„Die letzte vorgelesene Schrift war: „Ueber die Verwandlung der Wärme in mechanische Kraft;“ von Mr. C. W. Siemens.

In dem ersten Abschnitte dieser Schrift war die Verfassung der vorherrschenden Theorie,

daß die Wärme, ob schon unwieghar, materiell 1.  
sei, verhandelt und sie wurde als unhaltbar dargelegt

durch Herrn 2.  
Humphrey Davy's Versuch, 2 Stücke Eis durch das Reiben übereinander zu schmelzen;

durch den Versuch Dulong's, beweisend, daß, ob- 3.  
gleich bei der Ausdehnung der Gase Wärme absorbiert wird, die spezifische Wärme der Gase nicht vergrößert werde; und

durch den Versuch 4.  
des Joule, von Manchester, welcher auf verschiedenen Wegen bloß durch mechanische Kraft Wärme erzeugt.

Die dynamische Theorie wurde durch Versuche unterstützt, welche 5.  
von französischen, deutschen und englischen Autoren in der neuesten Zeit geliefert wurden.

Es wurde dieser Theorie angemessen erläutert, daß die Wärme 6.  
eine vibrirende Bewegung der materiellen Theilchen einer festen, flüssigen oder gasförmigen Substanz sei.

In den Gasen sei diese Bewegung 7.  
so groß, daß sie die Kohäsion zwischen den Theilchen vollkommen zerstört, in Folge welcher Eigenschaft sie zur Hervorbringung von mechanischen Wirkungen durch Wärme besser anzuwenden seien als andere flüssige oder feste Substanzen.

Der elastische Druck eines Gases war erklärt zu entstehen durch 8.  
die kraftvolle Einwirkung der vibrirenden Theilchen gegen die Wände des einschließenden Gefäßes.

Wenn die Wand dem Drucke weicht, wie es bei einem wirkenden Kolben der Fall ist, dann würde die Rückwirkung der Theilchen kleiner sein als ihre Einwirkung, und ihre Länge der Vibration würde vermindert im Verhältnisse der hervorgebrachten vorwärtigen Bewegung oder erzeugten mechanischen Kraft.

Die Länge der Vibrationen bestimmt die Temperatur, und die 9.  
Häufigkeit derselben die spez. Wärme eines Körpers.

Das Produkt 10.  
dieser beiden multipliziert durch das Gewicht macht aus die lebendige Kraft, oder die innewohnende mechanische Kraft, und kann in Zahlen ausgedrückt werden, wenn die spezifische Wärme der Substanz genau bekannt ist. u. f. w. u. f. w.“

Die zu den vorstehenden Sätzen nachstehend zugehörigen Bemerkungen sollen zur Vermeidung von Wiederholungen mit denselben jedoch in Klammern eingeschlossenen Zahlen bezeichnet werden. Auf diese Art hinzukommende Sätze, die wieder eine spätere Besprechung nach sich ziehen, werden wie oben jedoch mit den folgenden Zahlen bezeichnet werden.

(6) Die Wärme ist also keine Materie, sie ist eine bloße Bewegung der materiellen Theilchen. Sie ist nicht materiell, sie ist nach (5) dynamisch, d. i. zur Erzeugung der Wärme ist Bewegung, und zur Erzeugung der Bewegung ist eine Kraft nothwendig. Kraft — jener Name einer unbekannten Ursache für eine sich darstellende Erscheinung, für welchen dem Menschen von jeher die Vorstellung fehlt, den der Mensch nie ohne Verlegenheit seinen Lippen entschlipfen oder in der Reihe seiner Gedanken entschweben lassen kann — Kraft bildet daher die Ursache der Wärme. Wie muß, als nächste sich aufdringende Frage, diese Kraft beschaffen sein? Wie und wann wirkt sie, wo ist sie vorhanden u. f. w. sind spätere?

Wir kennen die Wärme, in unendlich vielen Abstufungen ohne ihre äußersten Gränzen zu kennen, nämlich: den Zustand des völligen Wärmeabganges und jenen des Maximum's der Wärme. Die Größe der Bewegung muß die Menge der Wärme geben, und muß die Größe der Kraft bestimmen.

In sehr vielen Fällen sind wir im Stande die Größe der Wärme (es sei uns der Gebrauch dieses Ausdruckes der Kürze wegen erlaubt) zu verlangen und zu erhalten; die Kraft muß also unendlicher Abstufungen fähig sein, und wo sie immer in der Natur vorhanden sein mag, so muß sie die sein, die nur die Wärme-erzeugende Bewegung hervorbringt, und ihre Größe muß auch ganz nach unserem Willen weder größer noch kleiner sein; auch darf sie mitunter nur wirken, wann man ihre Wirkung bedarf. Aber bestehende Naturkräfte wirken ohne Unterbrechung gleichmäßig? Diese wärmebewegung-erzeugende Kraft muß also eine große Ausnahme machen. Ja sie muß auch bisweilen wirken ohne daß ihre Wirkung fühlbar wird! Von vielen Beispielen eines:

11. Dem Eise kann man Wärme zuführen und seine Temperatur steigt bis auf 0, führt man hierauf noch mehr Wärme zu, so steigt die Temperatur nicht, sie bleibt 0; das Eis ist flüssig geworden.

12. Bringt man das Wasser in einen geschlossenen Kessel, macht Feuer darunter, so kann man mit 1 Pfd. Kohle eine gewisse Menge Wasser in der Temperatur von 0 bis 100° Cels. erhöhen; verbrennt man weitere 5½ Pfd. Kohle, so bleibt die Temp. 100°, es wird also die durch 1 Pfd. erzeugte Vibration durch weitere 5½ Pfd. nicht vergrößert, und doch soll und muß die durch 6½ hervorgebrachte Bewegung 6½ mal so groß sein als die durch 1 hervorgebrachte — und wenn Bewegung Wärme ist auch die Wärme 6½ größer sein: und (abgesehen von aller Erklärung, wie das Verbrennen von Körpern diese in Rede stehende Kraft erzeugen oder erzeugen kann) muß unausweichlich 6½ Pfd. Kohle 6½ mal mehr Wärme geben als 1 Pfd. Nach dem Verbrauch jener 5½ Pfd. Kohle ist das Wasser zu Dampf geworden. Verbrennt man etwa noch 1 Pfd. Kohle, so erhöht sich wieder die Temperatur. Diese Erscheinung wiederholt sich in der Natur unendliche Male, z. B. in einem noch höheren Maße bei der festen, flüssigen und gasförmigen Kohlen Säure u. and. — selbst bei Metallen.

Einen ähnlichen fremdartigen Erfolg der Bewegung kennen wir aus der Musik, wo durch die schwingende Bewegung der Membrane der Ton erzeugt wird. Bei der unendlichen Verschiedenheit der Größe der Bewegung kennen wir hier auch wirklich keine Unterbrechung des Erfolges; immer entsteht ein Ton, der der Größe der Bewegung zukommt und sei es ein Ohren zerreißen der Mähton; die Kraft selbst ist aber eine zufällige oder vorsätzlich durch geeignete Mittel hervorgebrachte und angewendete und die Abmessungen der Membrane nehmen Theil an der Qualität des Tones.

Bei der Wärme hingegen muß die Bewegung durch eine außer uns stehende Naturkraft erfolgen, und welche bedeutende Kraft gehört dazu, wenn Eisen Wärme zeigt, die einzelnen Theilchen unter sich zu bewegen und zu bewegen ohne auch das kleinste Eisen-Stückchen selbst jemals von der Stelle fortzurücken und wie unbedeutend muß die Kraft sein, um die Theilchen eines Wärme zeigenden Gases zu bewegen; ist in beiden die Wärmemenge: jene durch 1 Grad zu verstehende, welcher Abstand in der Größe der Kraft bei gleicher Wirkung!

13. Warum vibrirt ein Gas, wenn es in einen kleineren Raum übergeht, sehr stark zunehmende Wärme, und, wenn es in einen größeren Raum übergeht, auf negative Wärme oder Wärmeabnahme?

Brennende Körper bewirken in andern Körpern, wenn sie ihnen nahe genug gebracht werden, Vibration d. i. Wärme, sie müssen also diese Kraft erzeugen können. Diese Kraft wird aber am deutlichsten fühlbar, nur wenn der der Vibration ausgesetzte Körper über den brennenden gebracht wird; zur Seite gehalten ist die Wirkung eine weit geringere; unter den Brennraum gebrachte Körper erleiden gar keine oder fast keine Vibration.

Ein über dem brennenden Körper gehaltener kommt in Vibration, selbst in sehr heftige Vibration und vergrößert seinen Rauminhalt, die materiellen Theilchen desselben müssen also von einander entfernt werden, es müssen leere Räume entstehen, und doch zeigen solche Körper keine oder fast gar keine Abnahme der Kohäsion; mit dem Erlöschen des brennenden Körpers hört die erzeugte Kraft auf, aber die eingeleitete Bewegung müßte fortbestehen; sie hört aber auch auf, der vibrierende Körper nimmt seinen ursprünglichen Raum wieder ein und zeigt keine Wärmezunahme; es muß also durch das Erlöschen eine entgegenwirkende Kraft entstehen, da aber diese nicht mehr aufhören kann, so müßte sie nach einer gewissen Zeit wieder Bewegung erzeugen?!

Aber sehr viele Körper vibriren so stark, daß sie dabei in zwei andere vom ursprünglichen und unter sich ganz verschiedene zerfallen, wobei oft einer aus beiden, seinen Rauminhalt bleibend vergrößert. Z. B. 1<sup>o</sup> rothes Quecksilberoxyd in eine Retorte gethan und, nachdem dieser eine leere und ganz zusammengebrückte Blase als Vorlage gegeben worden ist, über Feuer gebracht vibrirt so stark, daß in der Retorte bloß metallisches Quecksilber, fast eben so viel als Oxyd war, zurückbleibt, in der sich aufblähenden Blase aber ein expandibler Körper sich sammelt, den die Chemiker Oxygengas nennen und der beiläufig den 2000mal größern Rauminhalt des angewendeten Oxydes hat und auch in diesem Raume verbleibt. Welcher Widerspruch gegen den frühern Fall unter ganz gleichen Umständen!! Und

läßt man über Kohlenfeuer Wasser in einer Retorte zu Dampf vibriren, und diesen durch einen mit kleinen Eisenstücken gefüllten Flintenlauf streichen, während man ihn auch über Kohlenfeuer bis zum Glühen vibriren läßt, so kann man pneumatisch Hydrogengas auffangen, das über 1000mal größern Raum einnimmt als das Wasser, aus dem es erhalten wurde, ungeachtet vom zweiten Bestandtheile (Oxygengas) darin nichts enthalten ist.

Welche wunderbare Resultate gibt die bloße Bewegung (Vibration), sie verändert 1 Kub. Fuß Wasser in beinahe 2000 Kub. Fuß permanente Gase!! Gase, bei welchen, ohne Wärme zu zeigen, ihre materiellen Theilchen durch immerwährende Zeiten so stark vibriren müssen bis ihre Kohäsion gänzlich aufgehoben ist.

Ja noch mehr: wird unter einer dicken Glasglocke (um für die Luft undurchdringlich zu sein) atmosphärische Luft und ein Thermometer über den Zeller einer Luftpumpe gebracht, so zeigt der innere Thermometer mit dem äußern gleiche Wärmegrade; wird hierauf die Luft schnell genug ausgepumpt und unter der Glocke eine Leere gebildet, so sinkt das Thermometer sogleich; steigt aber hierauf nach und nach genau auf die Grade des äußern Thermometers, es zeigt also wieder Wärme oder Wärmezunahme, also Vibration — die wunderbare Vibrationskraft ist also auch sogar im Stande gar Nichts in Bewegung zu setzen! und also durch die Bewegung der Elementartheilchen eines leeren Raumes Wärme zu erzeugen!

Diese wenigen aus einer sehr großen Anzahl angeführten Erscheinungen überzeugend oder verständlich zu erklären, wird die dynamische Ansicht mit der einzigen Hypothese der Vibration also einer allgemeinen

die Vibration erzeugenden Kraft nicht ausreichen; sie wird dieser Kraft die verschiedenartigsten Eigenschaften beimessen, also eben so viele neue Hypothesen beifügen müssen, ja selbst diese Kraft mit einem denkenden Organe ausrüsten sollen, um jederzeit gerade nur das zu erwirken, was zur Erklärung der Erscheinung nothwendig ist; die dynamische Ansicht wird daher immer die Erscheinungen auf einem weiten Umwege und nur mit vielen Hilfsmitteln erklären; und ihre Erklärungen werden immer unbegreiflich bleiben, weil sie auf eine unbegreifliche Kraft gründen, deren Wesen und Wirkungsweise sich nie zur allgemeinen Erkenntniß und Glaubwürdigkeit erheben kann. Die Einfachheit und Befandigkeit in der Wirksamkeit der Naturkräfte, die jedem Naturforscher nach einem geglückten Vorschritte bei seinen Spähungen auf den der gewöhnlichen Anschauung verborgenen Wegen der Natur Bewunderung der Schöpfung abdrängen, gehet hier ganz verloren, und übergeht in ein Labyrinth von Wirkungsbedingungen.

Wie wird die dynamische Ansicht jene Fälle erklären, wo durch die Wärme allein, wie in 16 oder 17, aus vorliegenden Materien andere von ganz verschiedener Beschaffenheit gebildet oder ausgeschieden werden? Erscheinungen, welche die Chemie im Einklange mit vielen Tausend ähnlichen Analogien als Produkte einer eigenthümlichen Kraft (der chemischen Anziehung, der chem. Verwandtschaft, Wahlverwandtschaft) erklärt — viele dieser Erscheinungen werden nun aus dem allgemeinen Gesetze herausgerissen werden müssen, und bei diesen wird eine **bloße Bewegung** (Vibration, ohne Materie) mit **Materien** eine bleibende **chem. Verbindung** bilden müssen.

Wie werden durch die dynamische Hypothese die Thatsachen 11' 12, 13, 14, 15 und 18 weiters befriedigend und wie endlich eben so verständlich, als es mit der materiellen Hypothese geschieht, erklärt werden können?

Ist einmal Wärme nicht materiell angenommen, welche Vorstellung wird sich für die, mit dieser verwandten, strahlenden Potenzen, den Inponderabiliten von selbst aufdringen? Bei dem engen Zusammenhange Letzterer mit den übrigen Stoffen wird dann weiters wohl auch bewiesen werden müssen, daß wir sitzend uns nicht auf einem Sessel befinden, sondern über einem Raume ruhen, der durch die Conturen des Sessels nur begrenzt ist, um der unbegreiflichen Kraft jenen Raum zu bezeichnen, in welchem sie so stark vibriren müsse, um die leichteste darauf befindliche Mücke wie den wohlgenähten Prasser eben nur zu tragen oder mit jedem ins Gleichgewicht zu treten; aber, unter Umständen, z. B. unter der Last von zwei oder dritthalb Prassern zusammen zu brechen!!

Es ist nicht zu läugnen, daß die dynamische Hypothese sich eine schöne Aufgabe setzt; sie will nämlich die Ursache der Materie zu Tage fördern; aber leider doch nur wieder mittelst einer Hypothese und durch eine für uns völlig unbegreifliche Grundursache — unbegreiflich, weil wir für die Wahrnehmung derselben mit keinem geeigneten Sinne ausgestattet sind, mittelst welchem wir die Wahrnehmung zum Bewußtsein — zur Ueberzeugung erheben könnten. Daher wird auch dem Menschen, selbst nach einer errungenen weit ausgedehnten Kenntniß der Natur als gegenwärtig, die letzte Ursache des Daseins der Materie ein unerschließbares Geheimniß bleiben, und jede dafür aufgestellte Meinung immer nur eine gewagte und nicht für alle Erscheinungen ausreichende Hypothese somit ein Fantasienspiel ohne Nutzen sein.

Die Frage, welche Vortheile ein Lehrgebäude für die verschiedenen Zweige der Naturwissenschaft auf Grundlage der dynamischen

Ansicht ausgebildet und bieten würde, läßt sich nach dem Vorgehenden nur verneinen, und um so bestimmter verneinen, als wir mit allen unsern physischen und zum Theil selbst geistigen Bedürfnissen an die Materie angewiesen sind.

Wenn wir übrigens einem Jeden, der ein solches Lehrgebäude für Naturwissenschaftszweige befriedigend durchzuführen unternehmen wollte, Glück wünschen, so müßten wir demjenigen noch weit mehr Glück wünschen, der dazu verurtheilt würde, nach diesem und nur nach diesem den Wissenschaftszweig in ausreichendem Maße zu erlernen.

Wer einen Versuch eines Lehrgebäudes nach dynamischer Ansicht noch nicht kennt und kennen lernen will, dem können wir z. B. empfehlen das Werk:

### „Grundriß der Naturlehre,

oder:

### Darstellung der Undulation,

als wesentliche Grundlage der gesammten Naturkunde und als

**Schlüssel zu vielen Geheimnissen der Natur.**

Mit sorgfältiger Umgehung aller Hypothesen, auf rein mathematische Principien gegründet. Von **M o r i z R u b r o m**. Wien, 1841,“

aus welchem wir, eben weil es der dynamischen Ansicht hulbiget, von dem Vorberichte den Eingang entlehnen; es heißt nämlich:

„Die Naturlehre in ihrem gegenwärtigen Zustande kann kaum auf den Namen eines Systemes Anspruch machen, in so ferne man jeder Klasse von Erscheinungen eigene Erscheinungsgründe hinterlegt.

Jede aufgestellte Hypothese kann bloß ein systematisches Princip für jene Reihe von Erscheinungen abgeben, welche durch dieselbe begründet werden soll.

Die Aufeinanderfolge dieser Reihen hingegen kann keine andere, als eine willkürliche Gruppierung sein, indem ihre Grundlagen, die Hypothesen, nicht von einander abgeleitet werden können.

Jede Hypothese besteht für sich absolut, von jeder andern unabhängig, und keiner gebührt der Vorrang.

Nur dann, wenn ein einziger Grund, und wäre er auch ein hypothetischer, zureichen würde alles Erscheinen in der Natur befriedigend zu erklären; nur dann würde Erscheinung aus Erscheinung folgen, und alle Phänomene würden in einem einzigen Ganzen, in einem Systeme geordnet sein.

Aber in was für einem Systeme? In einem solchen, das sich keineswegs auf seiner Grundlage stützt, sondern vielmehr die Stütze seiner vermeintlichen Grundlage, der Hypothese, ist, aus der alles folgen soll.

Die Erscheinungen sind es, die eine Hypothese nothwendig machen, die Erscheinungen sind es, die ein fingirtes Dasein, eine Hypothese hervorrufen; nicht die Erscheinungen folgen aus der Hypothese, sondern diese folgt aus jenen.

Beginnt aber ein System mit Axiomen, unlängbaren, anerkannten Wahrheiten; stellt dann Behauptungen auf, die sich durch diese beweisen lassen, und beweiset folgende Behauptungen mit den bereits bewiesenen Wahrheiten: bestätigt überdies die Erfahrung den im Vorhinein erschlossenen Erfolg; dann ist es kein hypothetisches System mehr, dann erhebt es sich zur Würde eines mathematischen Systemes. Ein solches ist es, das ich hier zu geben versuche; der gelehrte Leser entscheide, ob bloß der Wille, ob auch der Erfolg ein guter sei.

Das scheint freilich höher zu klingen, als eine Erfahrungswissenschaft zu leisten vermag, und sogar den Einwurf gestatten zu wollen: daß der gütigste Erklärungsgrund eines Phänomens, nur eine gütige

Hypothese bleiben könne, so lange er selbst, den Sinnen des Beobachters nicht vorgeführt, und zu einem Objecte der Erfahrung werden kann.

Der dem Menschengeschlechte innewohnende Trieb, den Grund des Geschehenden zu erforschen, liegt unstreitig in der Ueberzeugung, daß das Erscheinende irgend einen Grund haben müsse.

Das Vorhandensein eines solchen Erscheinungsgrundes ist nun schon evident, bevor man ihn noch entschleierte, und den Sinnen zur Schau gestellt hat.

Wir dürfen indessen unsern Sinnen, die wohl auch nicht immer das untrügliche Zeugniß geben, keineswegs gar so viel zutrauen, um alles, was denen unzugänglich ist, zum Ueberirdischen zu erheben, und in das Reich des Unbegreiflichen, in das Gebiet der Kräfte zu versetzen.

Schon eine Vielheit der Kräfte widerspricht dem Begriffe, den wir uns von einem unkörperlichen, nicht theil- noch vervielfältigbaren Wesen einer Kraft machen müssen: und der glückliche Erfolg der Reduktion des ganzen Heeres der Kräfte auf bloß zwei Molekularkräfte mag leicht dahin deuten, daß man wohl auch dieser zwei nicht minder, wie aller übrigen entbehren könne.

Die fruchtbarsten Hypothesen in der Naturkunde sind unstreitig jene, die, als den unbekannten Grund einer Erscheinung, die Wirksamkeit eines solchen Wesens in derselben vermuthet, welches unter andern Umständen, auch als Object der Beobachtung und der sinnlichen Wahrnehmung auftreten kann.

Von der Art ist z. B. die Hypothese: daß die Schwere der Erde von einem in ihrem Centrum befindlichen Magnete herrühre. So wenig sie erklärt, so thut sie doch als Hypothese bei weitem mehr, als die Annahme einer Schwerkraft, die eigentlich sagen will: „Wozu der Schritt von der Schwere zum Magnete, wenn man unsere Erfahrungen von dem Magnetismus nicht minder unbekannten Gründen imputiren muß; es sei wohl vernünftiger anzunehmen, daß — — — man schon die Schwere selbst nicht kenne.“

Von ähnlicher Art ist die Hypothese: das Licht, die Wärme, der Magnetismus, die Elektrizität u. seien imponderable Stoffe, d. h. Objecte, die unter andern Umständen, z. B. wenn wir die Mittel hätten, sie bis zur Wägbareit zu verdichten, auch tastbar werden dürften.

Diese Hypothese würde unserm, an die tägliche Erfahrung gewohnten Denkvermögen sehr zusagen, wenn die Stofflichkeit der Imponderabilien allein hinreichen sollte, um auch deren Fortpflanzung zu unsern Sinnen zu begründen.

Das aber ist durchaus nicht der Fall, so lange wir ein Bewegtes von einem Bewegenden unterscheiden, und dem Stoffe zu seiner Fortpflanzung jedesmal einen Bewegten verleihen müssen.

Mit größerem Glück haben Naturforscher, vorzüglich beim Lichte, sich in der Undulationshypothese versucht.

Auch die Bewegung ist ein Object, das der täglichen Beobachtung dargeboten ist; und die Undulation (die wellenförmige Fortpflanzung einer unmerklichen Bewegung) als Ursache der Schallempfindung, kann Niemand mit Fuge eine Hypothese nennen, da die zitternde Bewegung an den schallenden Körpern nicht selten deutlich zu sehen ist, und in der Nähe einer schallenden Trommel sogar am ganzen Leibe gefühlt wird.

Dieselbe Undulation aber dem Lichte untergeschoben, wird schon zur Hypothese, weil man ihr Vorhandensein in den leuchtenden Körpern nicht faktisch nachweisen kann.

So sehr indessen die Bewegung sich jeden Stoff zum Schauplatz ihres Wirkens wählen kann; so kann sie doch des Stoffes nicht entbehren, in welchem sie entstehen und sich fortpflanzen soll.

Besteht also das Sonnenlicht in einer Vibration des Sonnenkörpers, so muß doch die Sonne selbst allenfalls ein Körper sein, und der Raum zwischen Sonne und Erde nicht minder mit einem Stoffe (Aether) ausgefüllt sein.

Ist ferner die Bewegung mit dem Bewegten nicht eins und dasselbe, so bleibt die Nothwendigkeit des Stoffes zur Fortpflanzung des Lichtes eine Hilshypothese für die Undulation, so wie die lichtschleudernde Kraft der Sonne, eine Hilshypothese der Emanation ist.

Da indessen die Klugheit besteht, unter zweien Uebeln das Kleinere\*) zu wählen, so bleibt allerdings die Undulation als Hypothese das kleinere Uebel.

Allein sollte es wohl unmöglich sein; die Undulation überhaupt über das Niveau der Hypothesen emporzuheben? Was gehört wohl dazu mehr, als nachzuweisen, daß der Stoff selbst auch nichts anders sei, als der bloße Eindruck einer wellenförmigen Bewegung! u. s. w.“

Eben da sagt der Verf. am Schluß:

„Nun ist vorläufig noch die ganze Betrachtung ein Traumgedank, so lange wir diese wünschenswerthe Resultate aus den Gefilden einer bloß imaginären Welt, nicht auch auf die Vorhandene übertragen.“

Aber ließe sich nicht dieses flüchtige Universum sammt allen seinen Traumgebilden dem Vorhandenen substituiren, ließe sich der Dichtung nicht der Stempel der Realität aufdrücken?

Wahrlich wir hätten nicht die geringste Ursache den Tausch zu bereuen; denn eine Annahme, die in allen Theilen das Gepräge der Wahrheit an sich trägt, ist eben nichts anderes als die auf dem Wege der Supposition errathene Wahrheit!

Eine Täuschung, der nie die Enttäuschung folgt, ist — — — eine Wirklichkeit.“

In diesem die Ansicht des Verfassers bezeugenden Auszuge des Vorberichtes wollen wir aus diesem 286 Seiten starken Werkchen einige, wenn gleichwohl nur abgerissene Sätze, doch aber solche Sätze herausheben, in welchen die Worte im gewöhnlichen also bekannten Sinne stehen, also von besondern beigemessenen Begriffen frei sind. Diese werden am besten nicht nur die Haltung des gedachten Werkes beurtheilen lassen, sondern zugleich zeigen, von welcher Art die Theoreme der Dynamiker sind. So findet sich auf der Seite 3 und 4:

„Um jedoch unserer Vorstellung zu Hilfe zu kommen, denken wir uns als Schauplatz für die Bewegung einen Stoff, der gar keinen Zusammenhang hat, von dem ein Theil in den andern dringen, ein Theil den andern durchdringen kann, der in dem end- und formlosen Raume überall gleichmäßig verbreitet ist, überall gleich beschaffen ist, nirgends von einer Schwere afficirt ist, der ganz unthätig ist und gänzlich unfähig unsere Sinne zu afficiren; kurz einen Stoff, der keine Eigenschaft sonst als Dimensionen hat.“

In diesem Stoffe wollen wir ein thätiges Wesen wirken lassen, von welchem wir gar keine Eigenschaft sonst kennen, als daß es fortwährend den Ort verändern, und sich jedem Orte mittheilen muß; an diesem Wesen wollen wir seine Wirkungsweise beobachten, und seine Wirkungsregel auffassen.

Gibt es wohl einen solchen Stoff?

Keinesweges; aber es gibt auch in der That keine Linien ohne Breite, und keine Flächen ohne Dicke; beides stellen wir uns bloß vor,

\*) Soll wohl heißen „Kleinere“.



lassen sogar viele Punkte zu einer Länge, viele Linien zu einer Breite und viele Flächen zu einer Dicke sich summiren; geben den Punkten, Linien und Flächen Lagen und Bewegungen; ermangeln deshalb die Resultate an Wahrheit, weil die Objecte der Betrachtung imaginär sind?

Wenn auch der Schauplatz unserer Betrachtung ein bloß gedachter bleibt, so ist dieses doch nicht bei dem thätigen Wesen, das wir beurtheilen wollen, eben so der Fall. Dieses ist keinesweges imaginär, ist wirklich vorhanden, und, wie eben entwickelt unserer täglichen Beobachtung dargeboten.

Es ist kein hypothetisches Wesen, wir verleihen ihm gar keine willkürliche Eigenschaften, wir kennen an ihm nichts als ein einziges ihm wesentlich zukommendes Merkmal, die sein Dasein bedingende Nothwendigkeit sich fortzupflanzen, mitzutheilen, d. i. den Ort zu verändern.

Diese einzige Eigenschaft bringt die Bewegung in allen Arten ihres Erscheinens mit, und diese einzige wird uns genügen alle Arten ihres Erscheinens zu begründen.

Seite 5 und 6: „Nichts Unbekanntes gibt es in der Natur, was uns absolut gar nicht bekannt werden kann, als das Unendliche u. s. w.“

Der Raum ist außerhalb der Grenze des Endlichen, ist dort, wo sich sonst gar nichts befindet u. s. w.

Das Kleinste, was unsere Vorstellung zu fassen vermag, haben wir einen mathematischen Punkt genannt.

#### Lehrsatz.

{ Das Unendliche ist, und bleibt uns absolut unbekannt.

#### Beweis.

Wenn wir uns einen Kreis im Raume zeichnen, so ist sein Mittelpunkt das Kleinste für unsere Vorstellung, ein mathematischer Punkt und seine Peripherie ein System von im Bogen aneinandergereiheten mathematischen Punkten 2c. 2c.“

Seite 7: „Es existirt etwas noch kleineres als ein mathematischer Punkt.

Wollten wir eben dieses Kleinere den mathematischen Punkt heißen, so verfahren wir mit diesem neuerdings auf dieselbe Weise, und finden abermals noch kleineres. Wir können also niemals zur Grenze des Kleinsten gelangen, es nie kennen lernen, es ist ein Unendliches 2c. 2c.“

Seite 8 und 9: „Das Entstehen des Bewegungswesens müssen wir allerdings irgend einer Ursache imputiren. Diese ist nothwendig vorhanden: doch ist nur der Erfolg, das infolge dieser einen, ewigen, unendlichen, somit unerreichbaren Ursache entstandene Wesen, das Gewordene, das Erschaffene, der eigentliche Gegenstand unseres Forschens, und möglichen Erkennens. Das Wesen, das wir Bewegung heißen, sei nun durch ein allmächtiges Werde in dem Raume eines Pünktleins entstanden. Wir kennen an diesem Wesen die einzige, sein Dasein bedingende Eigenschaft, nämlich die Ortsveränderung.

Bliebe es nun in dem Punkte, wo es entstand, so würde es den Ort nicht verändern, folglich gar kein Wesen sein. 2c. 2c.

Reibt dieses Wesen nun an diesen nächsten Raumpunkten verweilend? Nein, denn bliebe es da, so verlöre es das, sein Dasein bedingende Merkmal, die Raumveränderung, und wäre vernichtet. Es wird also jedes der nun vielen, jetzt bestehenden Bewegungspünktlein, sich auf alle ihm nächste Raumpünktlein vertheilen 2c. 2c.

Im ersten Momente seines Daseins hatte es bereits die Ausdehnung von dreien Punkten bekommen, nämlich das Pünktlein der Ver-

dung, und zwei mit diesem in einer und derselben Gerade liegende nächste Pünktlein, wohin eben die Vertheilung geschehen ist.

Da die Vertheilung ringsum geschehen ist, so hat das Bewegungswesen sogleich im ersten Momente des Seins, die Form einer Kugel gehabt, deren Durchmesser drei Pünktlein beträgt 2c. 2c.“

Seite 12: „Wir haben nur eine einzige Kraft, die Grundursache des Entstehens; einen einzigen Ausdruck dieser Kraft, das Entstandene; und ein einziges Merkmal des Entstandenen, die ewig fortdauernde nie rastende Mittheilung. Alle Arten, in denen das Entstandene uns erscheint, sind nur verschiedene Formen seiner Mittheilung: und selbst seine Erscheibarkeit, seine Wahrnehmbarkeit ist, wie wir in der Folge sehen werden, in diesem Merkmale der Mittheilung begründet 2c. 2c.“

Seite 32: „So oft ein Körper einen andern stößt, ertheilt er diesem seinen Bestandtheil an Masse, welche eben dieser Richtung angehört hat, die er zu dem gestoßenen Körper genommen hatte 2c. 2c.“

Seite 33: „Lehrsatz.“

„Wenn ein Körper nach zwei Richtungen gestoßen wird, und für jede dieser Richtungen gleiche Massen bekommen hat, so ist die Dauer seiner Bewegung gleich der Diagonale eines Rhombus, welches man auf der Länge einer der erhaltenen Richtungen errichtet. Beweis 2c. 2c.“

Seite 41: „Die Wärme.“

„Das Wesen der Masse, die Ortsveränderung, setzt für das Gebiet ihres Bestehens zwei Raumpunkte voraus; den einen, wo sich die Masse so eben befindet, und einen zweiten, wohin sie sich eben begibt. In der Masse liegt wesentlich die Nothwendigkeit sich dem andern Punkte mitzutheilen; doch könnten wir sehr leicht verleitet werden zu der Annahme, es habe der stofflose Punkt die Fähigkeit den Stoff an sich zu ziehen.

Das wäre jedoch eben nichts mehr, als eine Annahme, ein Mädel-fall in das Reich der Hypothesen, dem wir uns zu entringen streben.

Wir müßten der Massenkugel an eben so vielen Punkten Zugkräfte erschaffen als sie Radien hat; wir müßten ihr auch im Centrum, ein ewig unerfülltes Vacuum lassen, damit jeder Radius einen Gegenzug bekomme; wir müßten den Theilen insbesondere eine Attraktionskraft geben, damit die Masse nicht zerfließe; es müßten die Kräfte nach beendeter Funktion, nach geschehener Ausfüllung des leeren Raumes vernichtet werden. Am Ende bliebe es dennoch unbegreiflich, wie sich innerhalb des stoffgefüllten Raumes eine Bewegung bilden könne; da müssen wir neuerdings nach Willkür Kräfte erschaffen. Die Qualität des Stoffes müssen wir dann unter den mystischen Hüllen von Wärme, Schwere, Balthverwandtschaft, Licht, Magnetismus, Elektricität verbergen.

Eine einzige Hypothese zieht ein Corda von Hypothesen hinter sich her, die in einem engen Kreise um den Forscher herum sich gruppiren, und die Grenze des menschlichen Wissens bestimmen wollen.

Demungeachtet spielt der leere Raum eine äußerst wichtige negative Rolle in der Natur, und wir können es, bei besserer Ueberzeugung, dort wo es dem Erfolge nach gleichviel ist, dafür gesten lassen, als werde die Masse in das Vacuum hinein gezogen.

Die Validität einer Masse ist ihre Dichte im Vergleiche zu ihrer Umgebung.

Eine Verdünnung an der Umgebung ruft eine eben so valide Bewegung hervor, als ein Zuwachs an Masse.

Die Differenz der Validität bestimmt den Erfolg der Bewegung, d. i. die Massenge, welche der validere Körper dem minder validen abzugeben bemächtigt ist, oder die Menge der Ersagmasse, welche die minder valide Stelle erfordert.

Eine Masse nimmt durch Mittheilungen und Validität ab, d. h. sie erfüllt nach der Mittheilung denselben Raum mit weniger Stoff. Wenn wir eben den abgegebenen Antheil, der ihm nur zu seiner vorigen Validität fehlt, seine negative Validität oder seine Invalidität heißen wollen, so können wir mit Fuge sagen:

Ein Körper nimmt durch Vertheilung und Ausdehnung an negativer Validität zu. Der Körper dagegen, welcher die eben abgegebene Masse aufgenommen hat, ist um eben so viel valider; dichter geworden, oder was dasselbe ist, er hat an negativer Validität eben so viel verloren; beide Körper haben positive Validität gegen negativere ausgetauscht; der Zuwachs an — Validität hatte eine Ausdehnung der Masse zum Erfolge, der Zuwachs an + Validität dagegen hatte eine eben solche Verdichtung und Erstarrung bewirkt.

Da ist nun das ausdehnende Princip die Wärme, welche alle Körper ausstrahlen während der Remotion ihrer Schichten, und von der Umgebung wieder aufnehmen im Momente der Promotion zc. zc."

Seite 44: „Der zum Behufe des Ersages erlittene Verlust an Masse wird eben ein Zuwachs an Wärme genannt.

Es pflanzt sich also die Wärme eben so strahlend in divergenten Radien fort, als sich die Ersagmasse in convergenten Radien zum Orte des Massemangels fortpflanzt; und es nimmt die Wärme in der Entfernung eben so nach Quadraten ab, als die Quantität der geleisteten Beiträge nach dem umgekehrten Quadrate der Entfernung von dem Mittelpunkt der Ersagbewegung abnehmen muß zc. zc."

Seite 95: „Eine rotirende Bewegung ist wie bekannt eine solche, deren Richtung aus der Richtung des Radius einer Kugel und aus der ihrer Tangente resultirt zc. zc."

Eine Kugel hat eine rotirende Bewegung, heißt: jeder Punkt ihrer Radien hat sich mit einer Masse, die der Richtung ihrer Tangente angehört, resultirt zc. zc."

Seite 98: „Die schiefe Ebene ist ebenfalls ein Keil, der den Zusammenhang der Schwere trennen soll zc. zc."

Seite 100: „Was die Schwere sei, kann uns nunmehr leicht begreiflich werden.

Sie ist, wie uns die Erfahrung lehrt, eine beschleunigte Bewegung.

Den Mittelpunkt dieser Bewegung müssen wir folglich da suchen, wo sie eben hinläuft zc. zc."

Seite 128: „Wir kennen nur zwei Arten von Bewegung, eine masseverbreitende und eine Ersagbewegung.

Jede Welle führt abwechselnd bald überflüssige, bald Ersagmasse mit sich; jede Welle, die uns Masse ertheilt, ist im nächsten Momente eine dürftige, massesfordernde Welle.

Die Ersagbewegung pflanzt sich, wie wir es bereits zur Genüge wissen, sogleich nach geschehener Störung des Gleichgewichtes viel schneller, viel weiter und in beschleunigter Bewegung gegen den Ort des Massemangels fort. Das Licht ist also eine Ersagwelle, der Schall dagegen eine Masse abgebende, vertheilende Welle; das Licht ist ein Zug, der Schall hingegen ein Stoß; das Licht ist ein Vacuum im Centrum einer entstandenen Bewegung; der Schall hingegen ist der Masseüberfluß, der nach der Erfüllung des Vacuums entsteht, und sich reflectirt.

Eine plötzlich entstandene Leere an einem Orte ist ein Funke, ist Feuer; es leuchtet und wärmt beides aus derselben Ursache, weil es Ersag fordert, und weil wir zum Ersage beitragen, so wir uns im Gebiete dieser Bewegung befinden. Ein plötzlich entstandener Ueber-

fluß an Masse ist ein Schall; wir vernehmen ihn, weil wir auch einen Antheil des Ueberflusses empfangen

u. s. w. u. s. w."

Wiewohl diesen herausgehobenen Sätzen mit Recht der Vorwurf angehört, daß ihnen die Verbindung fehle, die ihnen mehr Licht geben mag oder daß sie außer Zusammenhang an Verständlichkeit verlieren, so werden sie immerhin doch geeignet sein, sich von den Mitteln und Behelfen eine Vorstellung zu schaffen, welche demjenigen zu Gebote stehen, der Naturwissenschaftliches nur auf dynamischem Wege erklären will und welche Bestimmtheit, bei der Uebertragung gewonnener Anschauungen an Andere erwartet werden kann.

Kehren wir nach diesem Abzuge wieder zu dem angeregten Gegenstande unseres vorliegenden Journal's „Artizan“ zurück; so ist unbegreiflich, wie die in (2) genannte Thatsache, wie die, wahrscheinlich durch einen Schreib- oder Druckfehler bis zur Unverständlichkeit entstellte Erfahrung (3) und die alltägliche Erscheinung (4) die Annahme, die Wärme sei eine bloße Bewegung und es läge ihr keine materielle Ursache zu Grunde, zu veranlassen fähig sind; nachdem, wenn nicht jedes Lehrbuch, doch einige diese Fälle mit Voraussetzung der Materialität der Wärme einfach, ganz naturgemäß und deutlich nachweisen. Diese betreffenden Experimentatoren würden gewiß durch ihren Anlaß nie Wärme erzeugt haben, wenn sie nicht, schon und wenigstens in der Umgebung vorhanden, hätte bloß angesammelt werden können.

Die in (8) und (9) gegebenen Erklärungen über Kraftäußerung der Gase durch Wärme erscheinen in Wahrheit nur als scherzhafte Einfälle, und, wenn sie ernstern Erklärungen auf dieser Grundlage nicht weichen gemacht werden können, als die kräftigste Widerlegung der angestrebten neuen Theorie. (9) insbesondere ist selbst wieder eine neue Fantasie-Hypothese. Der Schluß in (10) ist übrigens nach seinem Wortlaute in die Anwendung durchaus nicht übertragbar, wenn er nicht einen entsprechenden Kommentar erhält, der ihm die nothwendige Deutlichkeit gibt.

Die Erklärung der gegebenen Fälle in (11), (12), (13), (14), (15), (16), (17) und (18), eine Aufgabe für die dynamische Ansicht, findet sich nach der materiellen Voraussetzung sehr leicht, und namentlich ist (18) durch sich selbst sogar klar; da bei der anerkannten Fähigkeit des Wärmestoffes andere Körper äußerst leicht zu durchdringen, dieser zwar unter der Glasglocke mit der atmosphärischen Luft ausgepumpt wird, und das Thermometer sinken muß, aber, aus der Glasglocke entfernt, von Außenher bald wieder in diese eindringt, woher das Thermometer in der Luftleere wieder steigt; der Raum ist nämlich luft- und wärmeleer gemacht worden, hierauf luftleer geblieben aber wieder wärmevoll geworden u. s. w.

Ed. Schmidl.

Zu Nr. 158 der „Wiener Zeitung“ lasen wir über das

### Tischrücken

folgende Nachricht:

Der berühmte Faraday hat seine Ansicht über das Tischrücken ausgesprochen. Er schließt sich der Meinung an, daß dabei bloß unwillkürliche Muskelthätigkeit im Spiele sei, und hat einen Apparat konstruirt, um zu zeigen, daß Magnetismus, Elektrizität u. dgl. damit nichts zu schaffen haben.

Zu Nr. 5 und 6 unserer Zeitschrift nahmen wir das sogenannte Tischrücken in die Reihe der Thatsachen auf, daher wir glaubten die einen so celebrirten Namen führenden Meinung nicht übergehen zu sollen, sehen uns aber auch zugleich zur Mitthei-

lung folgender Entgegnung veranlaßt. In Nr. 406 des „Wanderers“ lesen wir nämlich:

### Faraday und das Tischrücken.

Von Moritz Deutsch.

Keine Naturerscheinung hat je zu so viel Versuchen, keine aber auch zu so viel getheilten Meinungen Veranlassung gegeben als das sogenannte Tischrücken. Merkwürdiger aber noch ist der Umstand, daß, während sonst Sachkenner und Laien zwei streng geschiedene Lager bilden, in dieser Streitfrage das Für und Wider seine Anhänger unter beiden Parteien hat, so daß es in der That schwer fiel, zu entscheiden, ob die physische Erscheinung selber oder aber das psychologische Räthsel hartnäckigen Zweifels an die Existenz jenes Phänomens mehr Verwunderung zu erregen geeignet sei, wüßten wir nicht, daß Jeder eben geneigt ist, seine eigenen Erfahrungen als die maßgebenden hinzustellen. Zu diesen Betrachtungen, mit denen ich übrigens nur die Darstellung der Ergebnisse meiner eigenen Beobachtungen in diesem Fache einleiten will, bin ich durch das in letzterer Zeit von dem berühmten Faraday abgegebene Gutachten, daß jene Erscheinung einzig und allein in einer unwillkürlichen Muskelthätigkeit ihren Grund habe, um so mehr angeregt worden, als dieser große Naturforscher nicht nur durch seine Autorität, sondern auch schon insofern einen Vorsprung vor den andern Zweiflern unter seinen Fachgenossen hat, daß er wenigstens, wenn auch nur halbwegs, der Wahrheit ein Zugeständniß macht, und die Existenz des Phänomens nicht rundweg läugnet, sondern schon zu seiner Erklärung einen außer dem Bereiche der Sinnes-täuschung oder des absichtlichen Betruges liegenden Grund zu suchen sich gezwungen sieht. Indem ich also von vornherein bemerke, daß ich nur Jenen antworte, welche die Thatsache selber zwar zugestehen, aber zu einer Deutung, welche die auch von Andern gemachten Wahrnehmungen ohne Erklärung läßt, ihre Zuflucht nehmen, werde ich zur kräftigeren Widerlegung einer unsichthältigen Voraussetzung auch jene Vorgänge zu Rathe ziehen, welche unerklärlicher Weise dem Scharsinne so vieler unbemerkt geblieben sind. Zuwörderst aber geht aus übereinstimmenden Beobachtungen hervor, daß unter gewissen Bedingungen, welche mit der Individualität des Experimentirenden in keinem ursächlichen Zusammenhange stehen, und je nachdem diese vorthellhaft oder ungünstig einwirken, das Experiment mehr oder minder gelingt, was geradezu nicht möglich wäre, wenn die Tischbewegung bloß in einer abnormen Muskelthätigkeit, und nicht vielmehr in ganz anderen, von diesen unabhängig wirkenden Verhältnissen ihren Ursprung hätte. Es ist bekannt, und von Niemand, der auch sonst mit Faraday einerlei Ansicht wäre, bestritten, daß Stoff und Form des Tisches, der Grad der isolirenden Beschaffenheit seiner Unterlage, die Art der Verkettung der Experimentirenden unter sich, also lauter Momente, welche mit der körperlichen Organisation der in Betracht kommenden Individuen nichts gemein haben, den Erfolg des Experimentes beeinträchtigen oder befördern, und den Werth einer Theorie, welche solche Resultate liefert, die wie Wirkungen ohne Ursachen aussehen, liegt daher für jeden Denkenden, der nur nicht die beobachtenden Thatsachen selber läugnen will, auf der Hand. Aber der gelehrte Verfechter jener Theorie hat, indem er noch andere Rücksichten außer Acht gelassen, sich auch anderweitig mit der Erfahrung in Widerspruch gesetzt. Wenn wir seine Erklärungsweise für einen Augenblick bestehen lassen, so wird sich als Nothwendigkeit ergeben, daß sich die Muskelthätigkeit vorzugsweise in jener Richtung offenbaren wird, wo die physischen Bedingungen in höherem Maße vorhanden sind, daß also in einem Kreise der entgegen-

gesetztesten Individualitäten die Tischbewegung von den stärker ausgebildeten und zur Thätigkeitsäußerung in genügendem Verhältnisse stehenden Kräften Impuls und Richtung empfangen, und nach schon vorher annäherungsweise bestimmbar, daher gewissermaßen konstanten Normen erfolgen wird. Daß aber die Bewegung in jedem einzelnen Falle nach ganz andern als den hier angedeuteten Gesetzen zum Vorschein kommt, ist nur für die Unsichthältigkeit des Faraday'schen Beschlusses ein Beweis mehr.

Es ist überdies eine durch die Erfahrung mehr als tausendfältig bestätigte Thatsache, daß die Bewegung, welche durch den Austritt einiger Glieder aus der Kette der Experimentirenden sofort ins Stocken geräth, alsbald nach dem Anschluß neuer von den Ausgetretenen verschiedener Theilnehmer sich wieder einstellt, und daß sie andererseits trotz dem Wegfall der Kräfte, welche ihrer Richtung entgegenstehen und ihr scheinbar Widerstand leisten, unmittelbar zum Stillstand kommt. Da aber Ersteres vor Verfluß eines zur Hervorbringung eines derartigen nur durch Ausdauer erzielbaren krampfhaften Zustandes erforderlichen Zeitraumes schlechterdings unmöglich wäre, Letzteres aber das Absurde der Hypothese noch schlagender beweist, so ist es offenbar, daß der Grund dieser Erscheinung in dem Vorhandensein einer von der Muskelthätigkeit verschiedenen Naturkraft gesucht werden müsse. Die bisher entwickelten Argumente würden allein hinreichen, die Meinung derjenigen, welche bisher für die physiologische Deutung des Phänomens eingenommen waren, zu zerstören; aber andererseits werden meine anderweitigen Beobachtungen, von deren Wichtigkeit sich Jeder die Ueberzeugung durch eigene Versuche verschaffen kann, auch Diejenigen bekehren, welche in ihrer vornehmen Ungläubigkeit nicht nur die wissenschaftliche Erklärung von sich weisen, sondern auch die Existenz einer derartigen Naturerscheinung hartnäckig in Abrede stellen. Diesen aber werde ich nicht den Rath ertheilen, das Experiment, das doch durch die Abwesenheit der Bedingungen so häufig fehlschlägt, selber zu versuchen, und ihr Urtheil von dem Ausgange desselben abhängen zu lassen, oder, falls sie Zeugen eines gelungenen Versuches wären, ihren Augen allein zu trauen, sondern sich vielmehr auch von ihrem Gefühlsinn leiten zu lassen, wobei sie einestheils schon während des Experimentes als Nichttheilnehmer mittelst der über dem im Stadium der Bewegung sich befindlichen Tische emporgehaltenen Hand eine Wärme empfinden werden, welche derjenigen, die der aus einer lauwarmen Flüssigkeit aufsteigende Dunst zu verursachen pflegt, vollständig ähnlich ist, und indem sie andernteils nach beendigtem Experimente ebenfalls ohne daran Theil genommen zu haben, durch bloßes Auflegen der Hand in dem entsprechenden Arme ein deutliches, bis zur Lebhaftigkeit des Fiebers gesteigertes Vibriren wahrnehmen werden. Es kann aber hier nicht meine Absicht sein, die Natur des Principes, das hierbei thätig ist, zu erörtern, und es wird auch für Jeden, der nicht etwa praktische Resultate dieser neuentdeckten Naturerscheinung abgewinnen möchte, ganz gleichgiltig sein, ob das Agens ein calorisches, magnetisches, elektrisches, galvanisches, odisches, oder irgend ein anderes dem Reiche der Imponderabilien angehöriges Dynamid sei, wenn sich nur unzweifelhaft für jetzt die Thatsache ergibt, daß das dynamische Verhältniß zwischen dem lebenden und anorganischen Körper, welches bei jeder sonstigen Wechselwirkung in die ser Form nur in ersterem zu Tage tritt, sich unter gewissen Umständen auch am letztern bis zur sinnlichen Wahrnehmbarkeit offenbaren kann.

Wenn nun Jemand gegen meine Aufschauungsweise keinen andern Bekämpfungsgrund zu finden vermöchte, als daß die Widerlegung schon in der häufigen Resultatlosigkeit der Versuche liege, so wäre ich auch

in diesem Falle um keine Antwort verlegen, da es mir nicht schwer fiele, die zwei Momente, welche vorzugsweise sich in einem oder dem andern Sinne dabei geltend machen, einigermaßen zu bezeichnen. Wir wissen, daß die Disposition, wie im Thierleben überhaupt, in den vitalen Aeußerungen des menschlichen Organismus sowohl in seinem gesunden als abnormen Zustande eine hervorragende Rolle spielt und die Empfänglichkeit für diese oder jene Einflüsse äußerer und innerer Natur modificirt oder völlig aufhebt, und so haben auch bei dem hier in Rede stehenden Vorgange Alter, Geschlecht, Konstitution, und außer diesen wohl noch andere sowohl subjektive als objektive Bedingungen ihre Berechtigung. Das erste Moment läge also hiernach in dem Grade, in dem Vorhandensein oder in der Abwesenheit der Susceptibilität und in dem Verhältniß der von Außen her wirkenden Ursachen.

u. s. w.

Wenn wir hier abbrechen, und die Leser mit ihrem Interesse für die Fortsetzung dieser Entgegnung an das Original verweisen, so geschieht dieß der Kürze wegen und weil der Referent von hier an zur Unterstützung der Erscheinung in metaphysische und psychisch sympathetische Betrachtungen übergeht, die wir hier nicht in einem zur Erklärung nothwendigen Zusammenhange stehend wägen. Wir wünschen im Gegentheile die der Erscheinung zu Grunde liegende materielle Ursache nachgewiesen zu erhalten, die wir bei dieser sinnlichen Wahrnehmung als Agens annehmen können.

Wenn Faraday durch einen erfundenen Apparat und abgeführte Versuche, worüber uns aber nähere Einsicht mangelt, erkannt zu haben behauptet, daß Magnetismus, Elektrizität u. dgl. damit nichts zu schaffen haben, so liegt in dieser seiner Wahrnehmung selbst bei voller Anerkennung seiner Berühmtheit noch immer kein unumstößlicher Gegenbeweis; denn es ist nicht schwer, selbst in gefeierten, gelehrten Werken auf Grund durch Fachmänner abgeführter Versuche gefolgerte Sätze nachzuweisen, denen es dennoch in Folge von Täuschungen ganz an Wahrheit gebricht.

D. Med.

(Der Mineralkohlenchatz Böhmens.) Ueber die Größe des Schatzes Böhmens an Stein- und Braunkohlen brachte die „Pr. Ztg.“ im Dezember einen ausführlicheren Artikel, dem wir Folgendes entnehmen. Der Flächenraum, welchen die bis jetzt bekannten Stein- und Braunkohlenlagerungen in Böhmen einnehmen, mag mehr als 60 Quadratmeilen betragen; von den da bestehenden Kohlenablagerungen sind circa 26,000 Joch aufgenommen, welche (das Joch à 1600 Quadratklaster) 41,600,000 Quadratklaster ausmachen. Von diesem Flächenkomplexe dürfte kohlenleer ein Viertel pr. 6500 Joch, abgebaut und durch Raubbau verwüthet gleichfalls ein Viertel pr. 6500 Joch, zusammen 13,000 Joch, also noch mit voller Mächtigkeit der Kohlenablagerungen die Hälfte mit 13,000 Joch ( $= 1\frac{3}{10}$  Quadratmeilen) anstehend sein; wovon auf die Steinkohlengebiete 6250 Joch und auf die Braunkohlenbezirke 6750 Joch entfallen. Wird in diesen vollen Feldern die Mächtigkeit der Steinkohlenablagerungen bei dem Umstande, daß beinahe überall mehrere Flöze mit geringen tauben Zwischenmitteln über einander gelagert sind, durchschnittlich nur mit einer Klafter und jene der Braunkohlenlager, deren manche bis 77 Schuh mächtig sind, nur durchschnittlich auf drei Klafter veranschlagt, so ergäbe sich eine vorhandene bereits verlesene Mineralkohlenmasse von Steinkohlen pr. 10,000,000 Kubikklaster, und von Braunkohlen pr. 32,400,000 Kubikklaster, sonach wird bei dem Gewichte, den Kubikfuß mit Berücksichtigung des Abfalls beim Ausschrammen und Fördern statt mit 66 nur mit 60 Pfund und die Kubikklaster statt mit 216 nur mit 200 Kubikfuß angenommen, von 1200 Millionen Zentner Steinkohlen und von 3888 Millionen Zentner Braunkohlen, zu Geld berechnet, den Zentner an den Gruben bei Steinkohlen mit 15 kr., bei Braunkohlen mit 6 kr. veranschlagt, einen Werthbetrag zeigen: an Steinkohlen mit

300 Millionen und an Braunkohlen mit 388,800,000 Gulden C. M. Wird weiter erwogen, daß, wie schon früher erwähnt wurde, über 60 Quadratmeilen in Böhmen zur Hälfte Steinkohlenflöze und zur Hälfte Braunkohlenablagerungen enthalten, von denen erst der 30. Theil im Abbaue begriffen ist, so dürfte, ohne sich dem Vorwurfe der Uebertreibung blozustellen, angenommen werden, daß wenigstens eine weitere das Neunzehnfache des vorermittelten bereits verlesenen Kohlenschatzes in Böhmen betragende Kohlenmasse noch unerschürft in den Flözgebirgen verborgen liege; folglich hier noch vorhanden sein dürften 24,000 Millionen Zentner Steinkohlen und 71,760 Millionen Zentner Braunkohlen, welcher Mineralkohlenreichtum bei einem jährlichen, das gegenwärtige Förderungsquantum von circa 10 Millionen Zentner um das Vierfache übersteigenden Verbrauche von 12 Millionen Zentner Steinkohle und 38 Millionen Zentner Braunkohle über 2000 Jahre ausdauern, und einen jährlichen Bruttoertrag von ungefähr 6,800,000 fl. C. M. zu liefern im Stande sein dürfte.

(Deft. Zeitsch. f. Berg- u. Hüttenwesen, Nr. 4 u. 5, J. 1853.)

### Mittheilungen vom Vereine.

Der Verwaltungsrath des österr. Ingenieur-Vereines sieht sich angenehm veranlaßt, den Empfang der nachstehenden für die Vereinsbibliothek eingesendeten Bücher und Zeichnungen dankbarst zu bestätigen

Herrn Wolf Bender:

M. C. Couche: Des contre-poids appliqués aux roues motrices des machines locomotives et des limites qu'il convient de leur assigner; Paris 1853.

Herrn Karl Eduard Kraft:

Zeichnung einer Dampfmaschine im Entwurfe.

Herrn Karl Franz Possej:

Transactions of the American Institute; New-York, 1851. — Reports' of the commissioner of patents; Washington, 1851 & 52. — Applet ns' mechanics' magazine and Engineers' Journal; New-York, 1853. — Statement made by the association for the exhibition of the industry of all nations; New-York, 1853. — Catalogue of agricultural implements, fertilizers, field and garden seeds etc. New-York, 1853. — American Artisan; New-York, 1852 et January 1853. — The American Polytechnic Journal; January—May 1853. — Mr. B. Maillefert's New-Method of Blasting Rocks etc. under Water; New-York, 1852. — Premiums awarded by the Managers of the Twenty-Fifth Annual Fair of the American Institute; October, 1852.

Herrn Ferdinand Mathias:

Rapport présenté au nom du conseil d'administration (du chemin de fer du Nord) par Mr. Émile Pereire; Paris, 1853. — Annuaire — Chaix; Paris 1852 & 53. — Études sur la navigation fluviale par la vapeur par F. Mathias et Ch. Callon; Paris, 1846.

Herrn Paul Traugott Meißner:

Dessen: „Ventilation und Erwärmung der Kinderstube und des Krankenzimmers“ (Wien, 1852); — „Vorträge über Pyrotechnik“ sammt Atlas (Wien, 1852); — „Die Aräometrie in ihrer Anwendung auf Chemie und Technik“ (Wien, 1816). — M. M. H. v. d. „Die Lösung des Heiz-Problems ist entdeckt!“, Graz, 1852.

Herrn Peter Nittinger:

Beobachtungen, Versuche und neue Einführungen im Gebiete des berg- und hüttenmännischen Maschinen- und Bauwesens, sammt Atlas; Wien, 1851.

Herrn Vereinssekretär Joh. Roderle:

Smola's „Handbuch für k. k. österr. Artillerie-Offiziere.“ — Wiener Geschäftsbericht; I.—IV. Jahrgang. — Neuester Plan von Wien sammt Vorstädten.

## U e b e r s i c h t

der in Oesterreich im Laufe des Jahres 1853 theils neu verliehenen, theils verlängerten k. k. ausschließenden Privilegien.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumsträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Dauer des Privilegiums bis
272	Poisat Onole & Comp., D. C. Knab u. A. A. P. Mallet, Chemiker in Paris.	Erfindung eines neuen Systems zur Destillirung von Pflanzen und Mineralstoffen, dann der Knochen und der Fleischgattungen.	28. Juni 1854.
273	G Jenner J., Bräuhausbesitzer in Ofen.	Verbesserung einer Steinwalzmühle.	" " 1856.
274	Jänemann J., Chemiker zu Friedland in Böhmen.	Erfindung in der Präparirung des Anschlittes, wodurch aus demselben bei 88% schöne, weiße, ziemlich harte Fettsäure, resp. Kerzen erzeugt werden, die mit großer heller Flamme brennen und deren Dochte sich selbst verzehren, und nach erfolgter Pressung bei 70% eines Fettsäure-Gemenges, resp. Kerzen, erhalten werden, die in ihren äußeren Eigenschaften mit der Stearinsäure ganz übereinkommen, an Brenndauer aber dieselbe übertreffen sollen.	" " 1854.
275	Samar Leo von, in Pest.	Verbesserung an dem elektro-magnetischen Induktions-Apparate.	" " 1855.
276	Horvath M. und Mankowsky J., Bronzearbeiter in Wien.	Erfindung einer neuen Gattung von Federhaltern für Stahlfedern, bei welchen die Linte durch mechanische Vorrichtung der Feder ohne Eintauchen in beliebiger Quantität stets zugeführt werden soll.	29. " 1854.
277	Marth S. aus Bogen, d. B. in Wien.	Verbesserung in der Erzeugung von Schraubzwingen, für Holzarbei- ten ohne Leim.	" " "
278	Dell' Aqua M., Handelsmann in Mailand.	Entdeckung eines chemisch-mechanischen Prozesses, anwendbar auf den brennbaren Torf in verschiedenen Intensitätsgraden.	30. " 1868.
279	Lichy M., Privatier in Wien.	Verbesserung in dem Verfahren, Zuckersaft abzukochen, zu konzen- triren und nach der Konzentration zu kochen.	" " 1855.
280	Maeh J., Spengler in Wien.	Erfindung einer neuen Thee- und Kaffee-Zirkulationsmaschine, welche sich von der bereits bekannten Zirkulationsmaschine dadurch un- terscheidet, daß die Flüssigkeit durch ein Ventil in zwei Abthei- lungen gebracht werde, und alle Theile dieser Maschine zerlegt und vollkommen gereinigt werden können.	4. Juli 1854.
281	Schwarz W., Handelsmann in Wien.	Erfindung einer Mandelpomade.	5. " 1856.
282	Mitlechner L., Bürger in Wien.	Erfindung und Verbesserung an der Straßen- und Trottoirs-Pflaste- rung.	5. " 1854.
283	Leschen L. u. W., Netzenfabrikanten in Wien.	Erfindung eines Kleider-, Nieder- und Stiefelklettenschließers.	8. " "
284	Anieriem E., Sattler in Wien.	Erfindung einer neuen Art Wagen mit Schneckenfedern ohne Hänge- riemen und ohne Longwith.	10. " "
285	Hervier A. C., Civilingenieur in Paris.	Erfindung einer neuen Anwendung der Zentrifugalkraft auf die Fort- bewegung der Schiffe und kleineren Fahrzeuge.	12. " "
286	Gzerny J. u. Lorbeer C. in Prag.	Erfindung eines Apparates zur Reinigung der Formenkasten und Siebe bei der Zuckerfabrikation mittelst Dampf.	" " 1855.
287	Chloupek J., Goldarbeiter in Prag.	Erfindung einer, jede beliebige Form annehmenden festen Masse zum Schleifen harter Gegenstände als: Glas, Stein, Metall u. dgl.	" " "
288	Alti J. in Spilimbergo (Udine).	Erfindung einer Maschine zum Spulen, Drehen und Spinnen der Seide.	13. " 1859.
289	Schabas J., Erzeuger künstlicher Bims- steine in Ottakring bei Wien.	Verbesserung in der Erzeugung künstlicher Bimssteine, wonach dieselben feiner und reiner als bisher erzeugt werden sollen.	16. " 1854.
290	Tuck J. H., Mechaniker in London.	Verbesserung der Stopfbüchsen und des Stopfzeuges, womit Stopf- büchsen, Träger, Ventile und Klappen gestopft sind.	14. " 1856.
291	Rigel M. B. de, Architekt und Civilin- genieur in Wien.	Erfindung und Verbesserung an seinen bereits privilegierten Kanal- Schächten-Deckeln, bestehend in einer neuen Vorrichtung und Hinzufügung von Bestandtheilen, wodurch die aus den Abfällen und Kanälen ausströmende mephitische Luft hermetisch abge- schlossen, und in einem besonderen Anstriche, wodurch das dazu verwendete Metall dauerhafter gemacht werden soll.	15. " 1854.
292	Dolainsky J., Maschinenfabrikant in Wien.	Erfindung eines neu konstruirten Abdampf-Apparates, wodurch zucker- haltige Flüssigkeit bei direkter Erwärmung im luftleeren Raume (vacuum) bis zum Krystallisationspunkte abgedampft, und wo- bei nicht bloß eine Ersparung an Brennmaterial, Anlagkapital und Arbeitskräften erreicht, sondern auch schönere Produkte ge- wonnen werden sollen.	16. " 1856.
293	Löpper A., Fabriksinhaber in Neubruck.	Erfindung in der Erzeugung aller Arten Kochgeschirre aus gewalztem feineren Eisenbleche.	" " 1858.
294	Ehrhart S., Maschinenmeister in Dresden.	Erfindung eines eigenthümlichen Vorwärm- und Condensations-Appa- rates für Lokomotiven.	" " 1856.

## U e b e r s i c h t

der in Oesterreich im Laufe des Jahres 1853 theils neu verliehenen, theils verlängerten k. k. ausschließenden Privilegien.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumsträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Dauer des Privilegiums bis
295	Kellner J., Gelbgießer in Wien.	Verbesserung in der Erzeugung von Defen für Roaks- u. Kohlenheizung.	20. Juli 1854.
296	Karl M., Kauf- und Handelsmann zu Schüttenhofen in Böhmen.	Erfindung von Doppelheiz- und Doppelkochöfen, wodurch eine gute und zweckmäßige Beheizung der Wohnungen bewirkt, und gegen alle bisher als gut befundenen Heizapparate ein Ersparniß von einem Drittel bis an die Hälfte jeglichen Brennstoffes erzielt werden soll.	" " "
297	Semberger J. F. S., Verwaltungsdi- rektor in Wien.	Verbesserung in der Konstruktion der Lokomotive, bestehend in der Befestigung in der Vergrößerung des Kessels und des Feuerka- stens, wobei der Feuerkasten in das Innere des Kesselförpers geht, wodurch die Länge der Röhren in demselben Verhältnisse vermindert, die Heizfläche vergrößert und dem Wasser ein freier Umlauf gegeben werde.	25. " 1856.
298	Jobard A., k. russ. Professor in Kasan.	Verbesserung an dem Lampensysteme aller Art unter der Benennung: „Jobard-Lampen,“ welche durch die Beschaffenheit und Zusam- menfügung ihrer Organe dieselbe zu jedem beabsichtigten Ge- brauche geeignet mache und ein namhaftes Ersparniß an Brenn- stoff gewähre.	" " 1858.
299	Schmidt W., bgl. Baumeister, u. Arend P., bgl. Schlosser, in Lemberg.	Erfindung einer durch Zugkraft von Pferden in Bewegung zu setzen- den Getreide-Schneidmaschine, welche 1) durch natürliche Rechen das Getreide dem Schneideapparate zu- und von demselben weg- führen, — 2) das Getreide mit fischelähnlichen Messern partien- weise mit einem der menschlichen Hand ähnlichen Schutte ab- schneiden, und 3) das hinter dem Schneideapparate sich lagernde geschnittene Getreide mit einem Rechen partienweise seitwärts hinter die Maschine legen soll.	26. " "
300	Sethaler J., Schneider in Wien.	Verbesserung der Stiefelsohlen-Obertheile, wodurch dieselben in jeder beliebigen Größe aus allen dazu verwendbaren Stoffen verfer- tigt, mit den dazu nöthigen elastischen Beugen derart verbunden werden sollen, daß mit solchen Obertheilen versehene Stiefelsohlen sich jedem Fuße anpassen, nirgends drücken und billiger als die bisher bekannten zu stehen kommen.	" " 1854.
301	Rittinger P., k. k. Sezioni-rath in Wien.	Erfindung eines neuen Abdampfungs-systems, wobei die Abdampfung von Flüssigkeiten ununterbrochen mittelst einer und derselben Wärmemenge bewerkstelligt und letztere zu diesem Ende mittelst Wasserkraft oder einer andern wohlfeilen Betriebskraft in Umlauf gesetzt werde.	27. " 1858.
302	Lichy A., Privatier in Wien.	Erfindung verbesserter Maschinen für die Manufaktur von Flachs oder anderen faserigen vegetabilischen Substanzen.	" " 1855.
303	Bleichl A., jub. k. k. Professor in Wien.	Erfindung, Eisen, Eisenblech und alle daraus angefertigten gefalzten, genieteten, gepreßten oder getriebenen Gegenstände mit bleifreiem oder metalloxydfreiem Email zu überziehen.	verl. b. 1. Juni 1856.
304	Schmidt S. & Comp., Perlmutter-Ga- lanteriewaaren-Fabrikant in Wien.	Erfindung von Massa-Streichriemen für Rasir-, chirurgische u. a. Messer.	" „13. Mai 1854.
305	Herz A. von, Privatier in Wien.	Erfindung einer Centrifugal-Maschine zum Reinigen und Clairciren des geformten Zuckers	" " 5. Juli "
306	Guggenberger J. M., pens. k. k. Haupt- mann in Graz.	Verbesserung in der Feizung und Trocknung.	" „22. Mai "
307	Kern C. G., Steinpappe-Fabrikant in Wien.	Erfindung einer Masse, „Steinpappe“ genannt.	" „21. Jan. "
308	Ungerer S., Gutfabrikant in Wien.	Erfindung und Verbesserung in der Fabrikation von Seiden- und Filzhüten.	" " 2. Juni "
309	Pfeffermann B., Zahnarzt in Wien.	Erfindung eines Zahnpulvers in fester Form, „Zahnpasta“ genannt.	" „8. Aug. 1855.
310	Adler C., Holzseifen-säure-Fabrikant in Wien.	Erfindung und Verbesserung, im Verfahren bei der Erzeugung von Holzseifen-säure als Nebenprodukt ein zur Beleuchtung vortheilhaft verwendbares Holzgas zu gewinnen.	" „29. Mai 1854.
311	Winiwarter J. u. G. Witt. v. in Wien.	Erfindung einer neuen Metall-Komposition.	" „2. Juni "
312	Lichy A., Privatier in Wien.	Verbesserung im Kämmen der Wolle.	" „24. " 1861.
313	Derselbe.	Verbesserung in der Behandlung und Zubereitung von aus Baumwolle, Wolle oder aus anderem animalischen oder vegetabilischen Ma- teriale fabrizirten Stoffen.	" " " 1854.

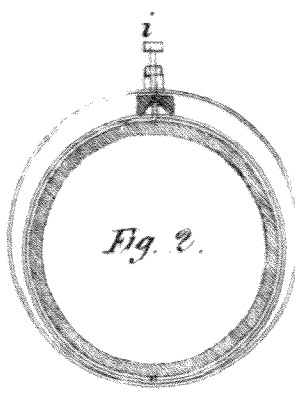
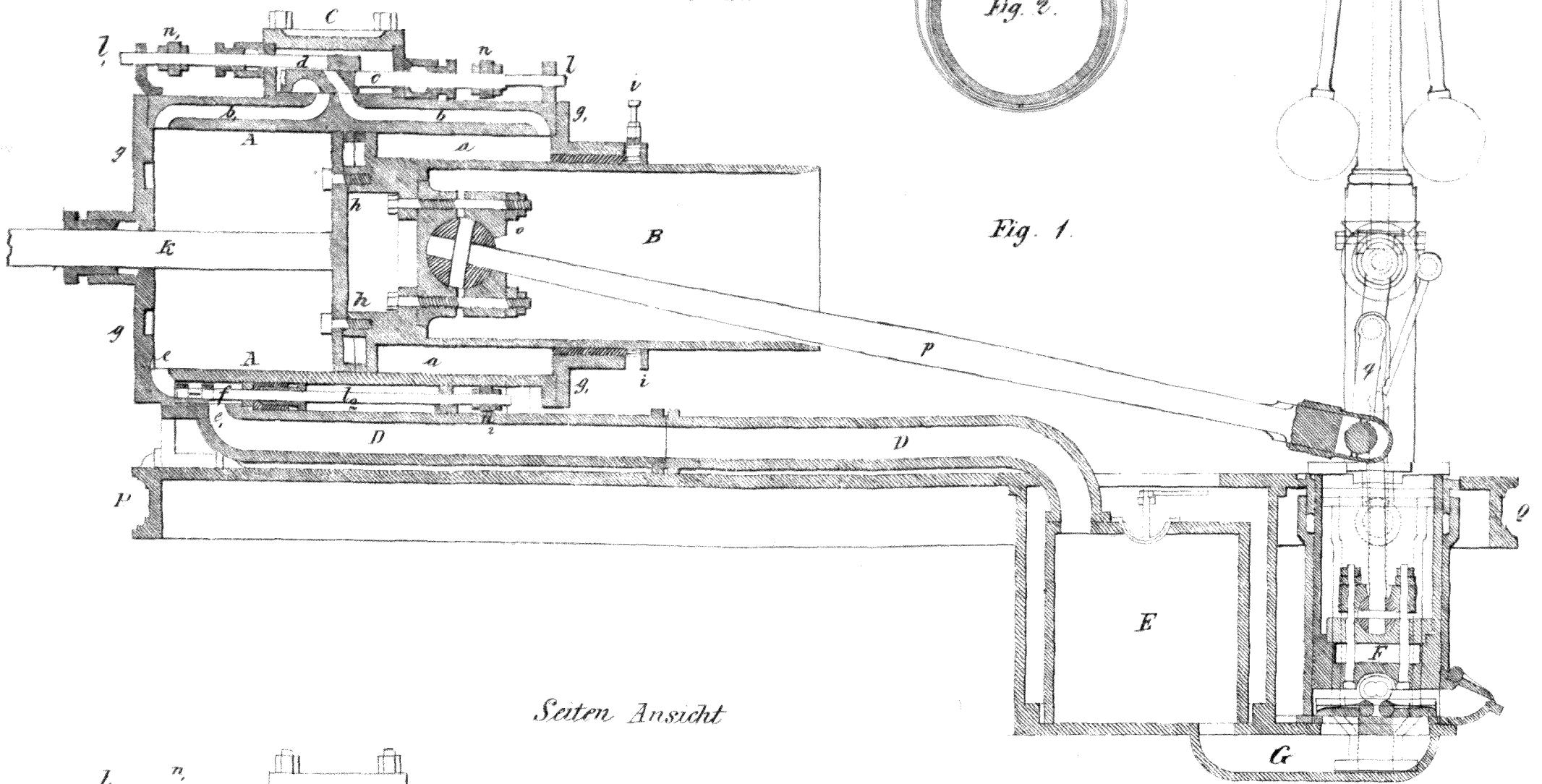
Verantwortlicher Redacteur: Eduard Schmidl. — Zu Commission der Karl Gerold'schen Buchhandlung, innere Stadt Nr. 625.

Druck von Karl Gerold und Sohn.

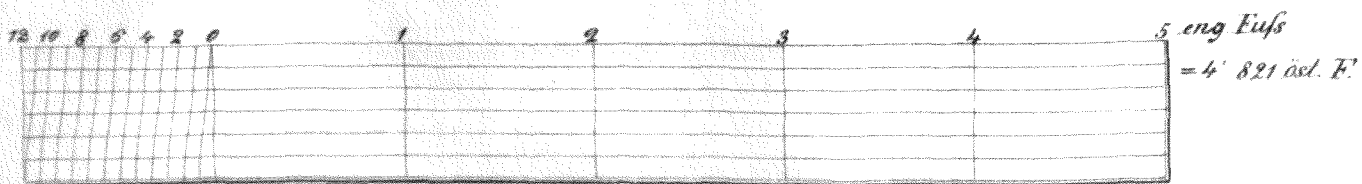
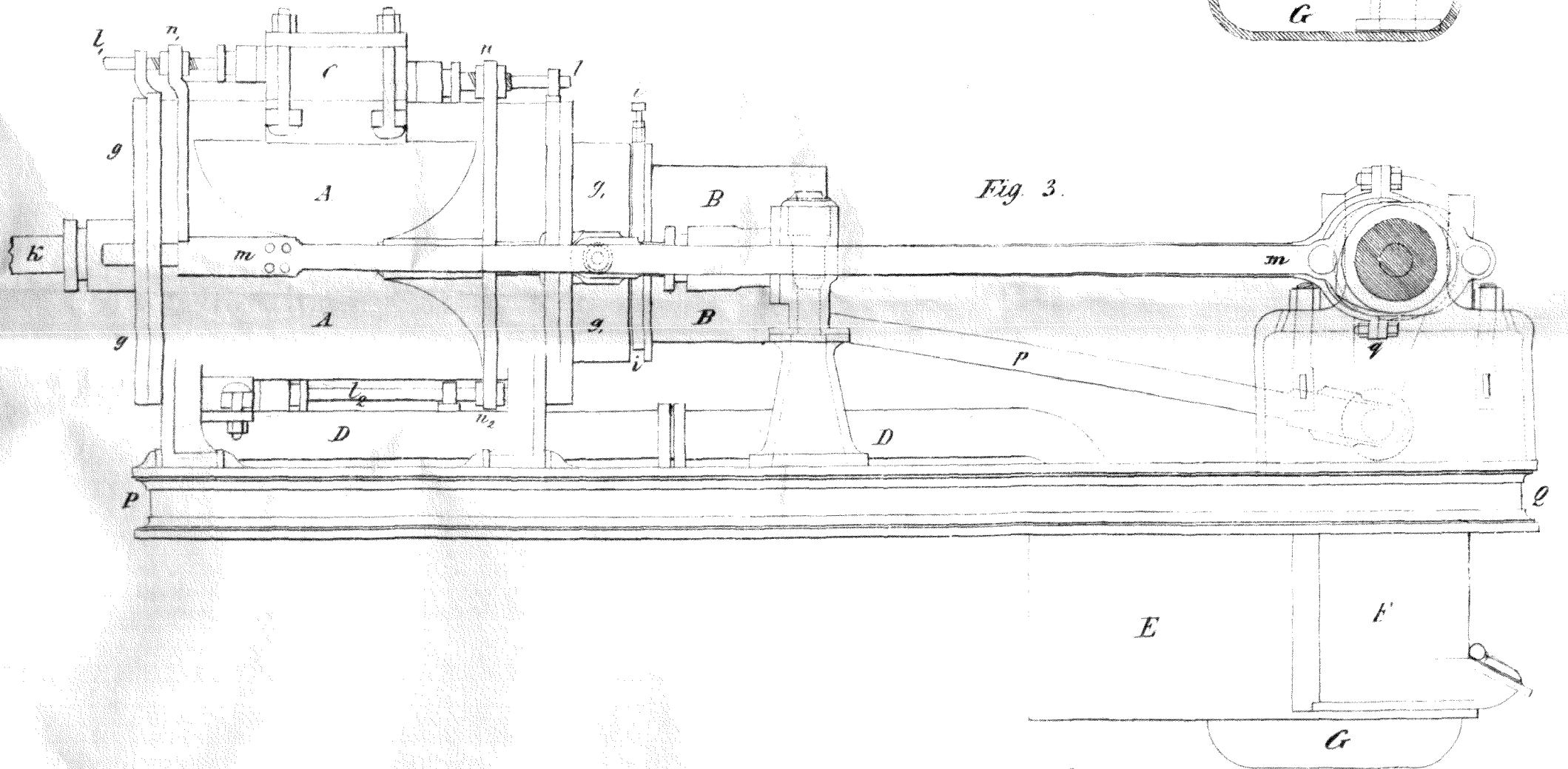


# Dreißigacker's patentirte Dampf-Expansions Maschine

Durchschnitt



Seiten Ansicht



Grundriß

